# أسئلة وأجوبة علمية مدهشة



# أسئلة وأجوبة علمية مدهشة


إعداد: لجنة موسوعة باراغون

ترجمة: فاديا قرعان

© الإيداع القانوني: السداسي الثاني 2016
ردمك: 2-448-36-9947-978

هذا الكتاب من إصدار:
Copyright © Parragon Publishing India Private Limited 2015

**الطبعة الأولى 1437هـ - 2016م**



نوميديا للطباعة و النشر و التوزيع
22. شارع قيطوني عبد المالك
قسنطينة - الجزائر -
هاتف/فاكس: 031.92.25.61 213+

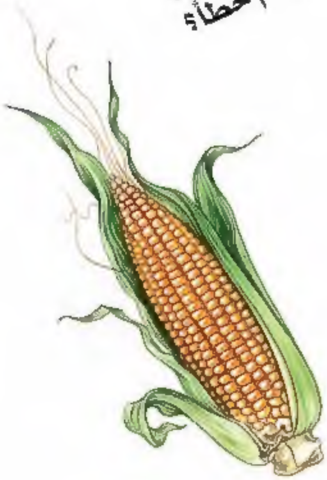
دار المؤلف
Dar Al-Moualef
للنشر والطباعة والتوزيع ش م م
for Publishing, Printing and Distribution s.a.r.l.
Tel.: +961 1 823720
Fax : +961 1 825815
info@daralmoualef.com

# المحتويات

كيف أطلق هذا الاسم
على «زهرة الجرب»؟



ثمة خيار متفجر في
الغابة: صح أم خطأ؟



ما الشجرة التي تمثّل
الرمز الوطني لكندا؟

هل يمكن للنباتات أن
تكون علاجًا لمرض
السرطان؟



ما النبتة التي تعطي
زهرتين مختلفتين؟

من أين تأتي
الشوكولاته؟



ما أفضل نبتة في الغابة
لتقبيل الشريك؟



أي نبتة تقطع
أغصانها بنفسها؟



# النباتات



ما أقوى حبل في
الغابة؟

ما النباتات التي تحمل
خزانات مياه؟



لمَا لا تسقط أوراق كل
الأشجار؟

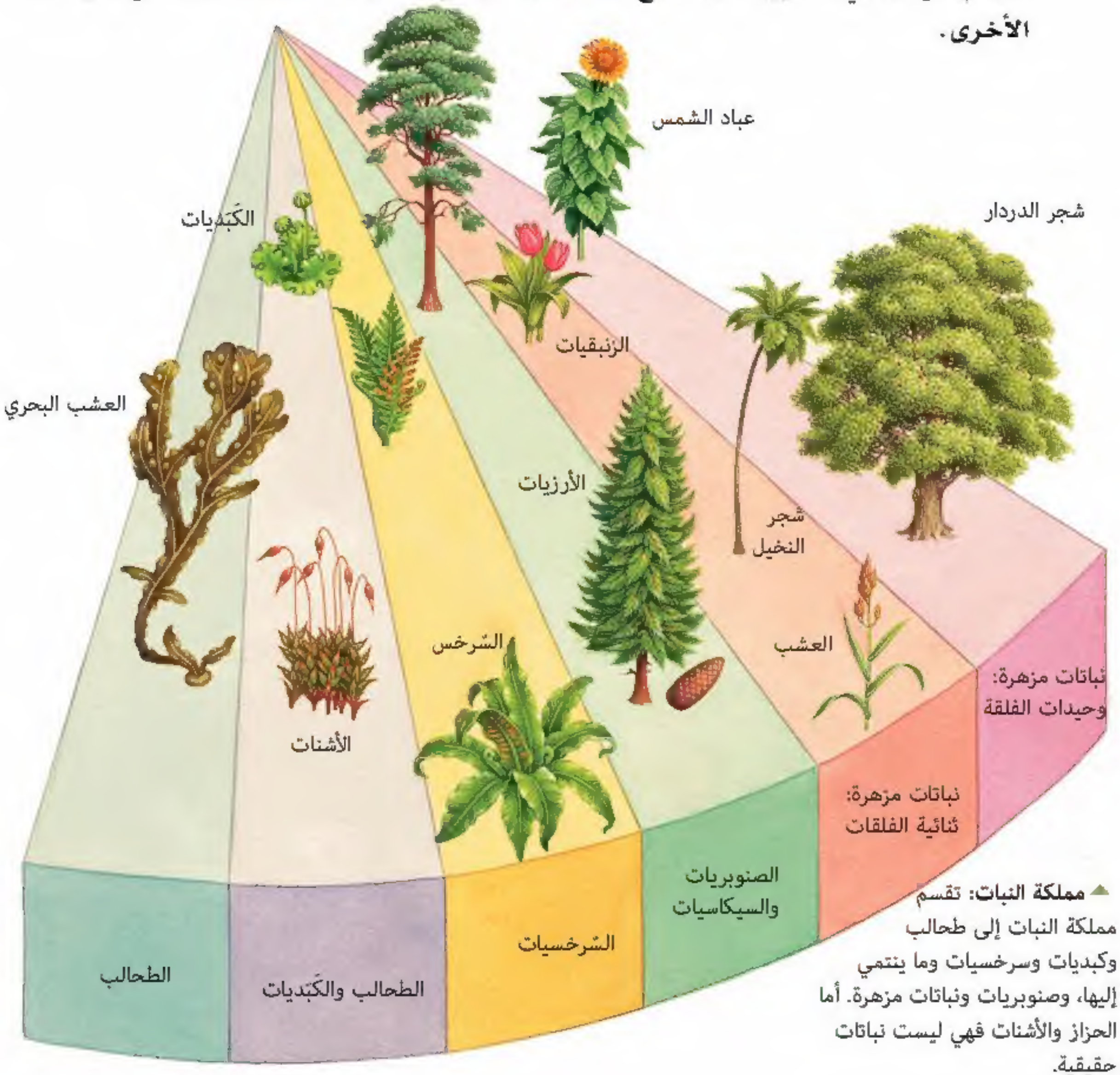


ما أكبر زهرة في العالم؟

# نباتات من مختلف الأنواع

## ما النباتات؟

**هناك ما يزيد على 270000 نوع من النباتات في العالم، من النباتات الصغيرة وحيدة الخلية إلى الأشجار العملاقة، وهي أكبر الكائنات الحية. وتحمل غالبية هذه النباتات أوراقًا خضراء وتستطيع أن تصنع غذاءها بفضل أشعة الشمس. ولهذا السبب لا تحتاج إلى أن تتنقل مثل الحيوانات لتحقيق هذه الغاية. لكن بعض النباتات المجهرية تستطيع التنقل كالحيوانات على الرغم من أن في مقدورها أن تصنع غذاءها بنفسها. وثمة نباتات تأخذ غذاءها من النباتات الأخرى.**




▲ **مملكة النبات:** تقسم مملكة النبات إلى طحالب وكبديات وسرخسيات وما ينتمي إليها، وصنوبريات ونباتات مزهرة. أما الحزاز والأشنات فهي ليست نباتات حقيقية.



الأشجار المزهرة: الأشجار المتساقطة الأوراق كشجرة «جميلة الأسدية» هذه تمثل نوعًا من أكثر من 240000 نوع من النباتات المزهرة.

## ما النباتات المزهرة؟

هي نباتات ذات أزهار لإنتاج البذور والثمار التي ستنمو منها النباتات الجديدة في النهاية. وهذا لا يقتصر على أزهار الحدائق والأزهار البرية، بل يشمل أيضًا الحشائش والأعشاب والثمار والجنْبات والخضار كافة. وهذه كلها تحمل أزهارًا صغيرة جدًّا. ويطلق على النباتات المزهرة اسم آخر وهو كاسِيّات البذر.

## هل هناك نباتات كبيرة غير مزهرة؟

أجل، إنها النباتات التي تكوّن بذورها في أكواز بدلًا من الأزهار. وتسمّى هذه النباتات الحاملة للأكواز أو الصنوبريات عاريات البذور. وهي تضم أشجارًا كأشجار الصنوبر.

## ما النباتات وحيدة الفِلقة؟

تقسم النباتات المزهرة إلى وحيدة الفلقة وثنائية الفلقات. تنشأ وحيدة الفلقة من بذرة وحيدة الورقة. وتميل أيضًا إلى امتلاك أوراق طويلة وضيقة مثل الأعشاب والزنابق والنرجس. أما ثنائية الفلقات فتنمو من بذرة ذات ورقتين أو أكثر. إلا أن معظم النباتات المزهرة هي ثنائية الفلقات.

## هل تكون كل النباتات بذورًا في الأصل؟

لا، بل وحدها النباتات المزهرة والصنوبريات. أما السرخس والطحالب فتنمو من خلايا دقيقة تسمّى الأبواغ التي لا تُرى بالعين المجرّدة.

## ما سرّ اللون الأخضر في النباتات؟

تحتوي النباتات على مادة خضراء تسمّى كلوروفيل، وهي تؤدي دورًا حيويًّا في التمثّل الضوئي، أي العملية التي تصنع بها النباتات غذاءها عبر امتصاص أشعة الشمس. في هذه العملية، تحوّل النباتات ثاني أكسيد الكربون الذي تمتصه من الهواء والهيدروجين الذي تحصل عليه من الماء إلى مواد سكرية تمنحها الطاقة.

## ما جذع النبتة؟

لا يقتصر دور جذع النبتة على حمل الأزهار والأوراق فحسب، بل يعمل أيضًا كأنبوب ينقل الماء والمواد المعدنية والغذاء صعودًا ونزولًا بين الأوراق والجذور. ينطلق الماء صعودًا عبر أنابيب تسمّى «النسيج الوعائي الخشبي»، وينزل الغذاء إلى الجذور عبر أنابيب تسمّى اللحاء الداخلي. يكون الجذع في النباتات العشبية ليّنًا ولونه أخضر. أما في النباتات الخشبية مثل الأشجار، فيكون قاسيًا، وغالبًا ما يكون مغطّى باللحاء.



الصنوبريات: تُعدّ الصنوبريات مثل أشجار الصنوبر من أقدم النباتات على الأرض، إذ نمت منذ 275 مليون سنة.

## اختبار سريع:

1. ما النبتة الأكبر حجمًا؟
2. العشب البحري هو نوع من الأشنيات: صح أم خطأ؟
3. كيف تحصل النباتات على الماء؟
4. تتغذى بعض النباتات من اللحم: صح أم خطأ؟
5. تسمّى النباتات التي تأخذ غذاءها من نباتات أخرى:
   أ. سارقة؟
   ب. طفيلية؟
   ت. متشبثة؟
6. تنمو بعض السرخسيات كالأشجار على علو يزيد على 25 م: صح أم خطأ؟



7. تستطيع بذور النباتات العيش في الفضاء الخارجي: صح أم خطأ؟
8. أقدم النباتات المعروفة هي نبتة creosote في كاليفورنيا. يُعتقد أن عمرها يبلغ:
   أ. 250 سنة
   ب. 1260 سنة
   ت. 11700 سنة؟

الحلول:
1. الأشجار 2. صح
3. عبر جذورها 4. صح
5. ب 6. صح
7. صح 8. ت

# النباتات المزهرة

## ما النباتات المزهرة؟

**لا تشمل النباتات المزهرة أزهار الحدائق والأزهار البرية الزاهية البراعم فحسب، بل أيضًا الأعشاب والحشائش والجنْبات والأشجار والفواكه والخضار كافة. وبالفعل، تعد كل نبتة تقريبًا نبتة مزهرة. باستثناء السرخسيات والطحالب والفطريات والأشنات. وقد لا تكون الأزهار ظاهرة إلا أن كل النباتات تحمل أزهارًا من شأنها أن تولّد بذورًا وثمارًا تنمو منها نباتات جديدة.**

### كيف تشكل الأزهار البذور؟

تمامًا مثلما تنقسم الحيوانات ذكورًا وإناثًا، تضم النبتة أجزاءً ذكورية تسمّى السّداة وأخرى أنثوية تسمّى المِدقّة. وتتكوّن البذور التي تنشئ نباتًا جديدًا عندما يلتقي اللقاح الصادر من السّداة البويضات الموجودة في المدقة.

### أين تقع أعضاء التكاثر لدى الزهرة؟

تشكل الأجزاء الأنثوية أو المدقة التي تحتوي على البويضات حيث تنشأ البيوض، الساق السميكة والقصيرة في وسط الزهرة. أما السيقان النحيلة التي تحيط بها فتشكل الأجزاء الذكرية التي تنتج اللقاح.



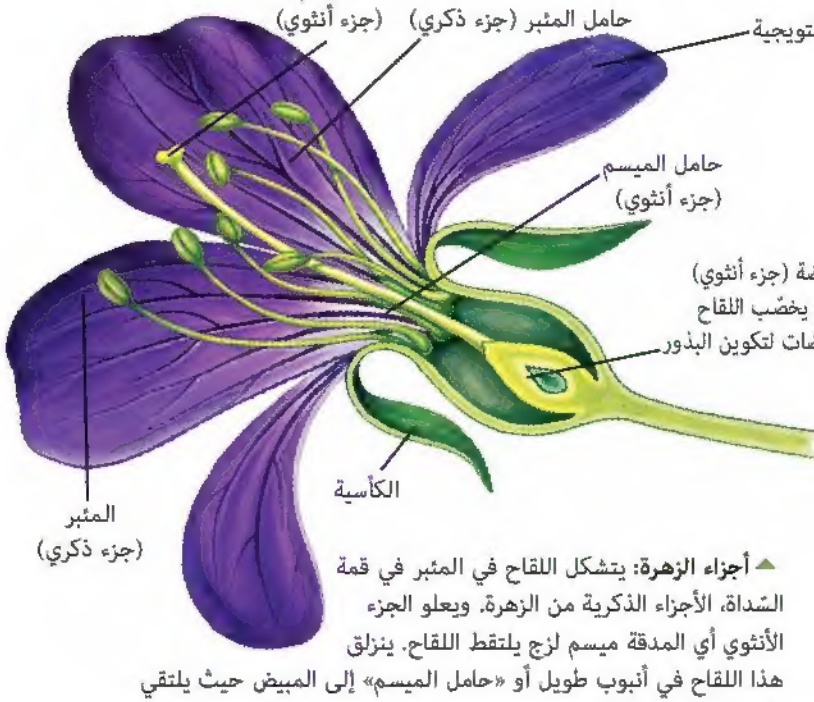
▲ أكبر البذور: أكبر البذور هي جوز الهند المضاعف الذي يصل وزنه إلى 18 كلغ.

### هل تستطيع الأزهار تلقيم نفسها؟

تضم غالبية الأزهار الأجزاء الذكرية والأنثوية. لذا في إمكان بعض البذور أن تلقح نفسها حقًّا، وينتقل اللقاح من السداة إلى المدقة في النبتة نفسها. يسمّى هذا التلقيح التلقيح الذاتي. إلا إن معظم النباتات متبادلة التلقيح. وهو ما يعني أنه يجب نقل اللقاح من سداة نبتة إلى مدقة نبتة أخرى من النوع نفسه.

### لماذا تتمتع الأزهار بألوان جميلة جدًّا؟

ينتشر لقاح بعض الأزهار بالرياح. لكن أزهارًا أخرى تعتمد على الحشرات مثل النحل والفراشات، أو حتى الطيور والخفافيش لمساعدتها على نشر لقاحها. إذ إن الألوان الفاتحة تجذب النحل إلى الأزهار ليمتص السائل الحلو المذاق أو الرحيق من الزهرة. وعندما يمتصه، يفرك سداة الزهرة ويلتقط الرحيق الذي يمكنه نقله إلى الزهرة التالية التي يمتصّها.




▲ **أجزاء الزهرة:** يتشكل اللقاح في المئبر في قمة السّداة، الأجزاء الذكرية من الزهرة. ويعلو الجزء الأنثوي أي المدقة ميسم لزج يلتقط اللقاح. ينزلق هذا اللقاح في أنبوب طويل أو «حامل الميسم» إلى المبيض حيث يلتقي البويضات لتشكيل البذور.




◀ **ناشرات البذور:** تنتشر بعض البذور الخفيفة مع الريح. لكن الكثير من البذور الأخرى ينتشر من خلال الحشرات والطيور والحيوانات. إذ إن هذه الطيور تنجذب إلى ألوان الفاكهة فتأكلها وتهضم اللبّ. أما البذرة فتنقلها هذه الطيور لتنبت في مكان ما.

## هل تكون الفاكهة بذرة في الأصل؟

كلا، تنشأ ثمرة الفاكهة من مبيض الزهرة . وتشكّل الحبوب القاسية داخلها البذور. تسمّى الفاكهة ذات العصائر كالتوت بـ «الفاكهة الحقيقية» لأنها تتكوّن من مبيض الزهرة فقط. أما التفاح والإجاص فهي فواكه «غير حقيقية» لأن نواتها فقط تتكون من مبيض الزهرة. وثمار الخوخ والكرز هي نوَيّات (أي ثمار أحادية النواة) ليس فيها بذور متعدّدة، بل في كل منها بذرة واحدة داخل صَدَفة قاسية.

## هل يُعدّ بعض أنواع الخضارِ فاكهة؟

تُعدّ البطاطا وغيرها من الخضار نباتات جذرية لا بذرية. أما البازلاء والفول وغيرهما من البقوليات فهي في الحقيقة فاكهة وتشكل حبوبهما التي تحتويها القرون البذور.

## كيف تنمو البذور؟

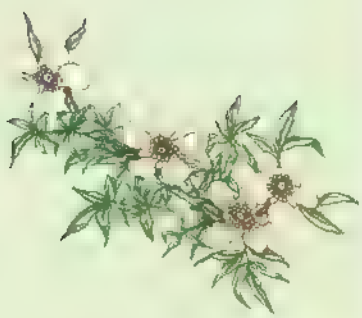
تشكل كل بذرة نواة لنبتة جديدة وتحتوي على ما تحتاجه النبتة من الغذاء الذي يساعدها على الإنبات (التحول إلى نبتة). تبدأ عملية النمو عبر جذر واحد ينمو داخل التربة، وعبر برعم أخضر واحد ينمو إلى خارج التربة نحو الشمس. ثم تظهر أولى أوراق النبتة - تظهر أول ورقة مثل سنّ الرضيع. وبعد فترة قصيرة، يبدأ الجذع الرئيسي بالنمو، وتنبثق الأوراق الحقيقية منه.



◀ **شجرة نخيل مثمرة:** تشبه فاكهة التمر الحلوة الدَّبِقية قليلًا ثمرة الخوخ، لكن بذرتها لا تقع داخل صدفة كما هي الحال مع بذرة الخوخة. وبذرة التمرة هي بذاتها نواة شجرة جديدة .

## اختبار سريع:

1. كم حبة لقاح تنتج كل عشبة من أعشاب الخنازير الأميركية في يوم واحد؟
   أ. 18
   ب. 1800
   ت. 18 مليارًا
2. حيوانات الجلاجو هي التي تلقّح أزهار شجرة الباوباب: صح أم خطأ؟
3. كَمْ بذرة تنتج كل زهرة من أزهار شجرة الترومبت الأمازونية؟
   أ. 900
   ب. 900000
   ت. 9 ملايين
4. هل هناك بذور سامة؟
5. هل هناك أزهار تتفتح ليوم واحد فقط؟
6. ما أصغر البذور؟
7. ما أقدم زهرة في العالم؟



# الأشجار والجنْبات

## ما الأشجار؟

**على الرغم من أن شجر الصفصاف القزم لا يتعدى طوله بضعة سنتيمترات، إلا أن معظم الأشجار أكبر منها بكثير. والأشجار هي أكبر النباتات، وأكبر الأشجار هي أكبر الكائنات الحية، وهي طويلة مثل ناطحات السحاب. وتكبر هذه الأشجار إلى هذا الحدّ لأنها تملك عددًا هائلًا من الأوراق وتملك جذوعًا خشبية قاسية مغطاة بطبقة لحاء لحمايتها.**

### ما الصنوبريات؟

الصنوبريات من أقدم النباتات، وقد نبتت لأول مرة منذ 275 مليون سنة. ويأتي اسمها اللاتيني (كونايفرز) من كونها تعتمد على الأكواز (كونز باللاتينية) بدلًا من الزهور لتصنع بذور أشجارها الجديدة. وهي تنمو عادة طويلة مستقيمةً ومن دون أي أغصان كبيرة على جوانبها. كما أنها تختلف في أوراقها عن الأشجار ذات الأوراق العريضة، فأوراق الصنوبريات رفيعة تشبه الإبر.

### ما الأشجار الدائمة الاخضرار؟

الأشجار الدائمة الاخضرار هي الأشجار التي تحتفظ بأوراقها على مدار السنة. وكل ورقة من أوراقها تعيش لسنوات وتكون عادةً ذات لونٍ أخضر شمعي داكن. أما الأشجار التي تفقد أوراقها سنويًا والتي تسمّى بالأشجار النفضية، فيكون لون أوراقها أخضر فاتحًا مصفرًا.

**التحول إلى اللون الأحمر:** في الخريف، عندما تصبح الأيام أقصر وأبرد، يتحلل الكلوروفيل الذي يعطي أوراق الأشجار لونها الأخضر، كأوراق شجرة القيقب مثلًا. وهو ما يسمح للألوان الأخرى الموجودة في الأوراق - مثل الأصفر والأحمر والبني والذهبي- بالظهور، مانحةً هذه الأشجار ألوان الخريف الجميلة.

### لماذا تفقد بعض الأشجار أوراقها سنويًا؟

تلقي الأشجار المتساقطة الأوراق مثل أشجار البلوط والدردار والبقّ أوراقها لتقلل من فقدانها للرطوبة في الفصول القليلة الأمطار. وفي المناطق الاستوائية، تفقد أوراقها في بداية موسم الجفاف. أما في المناطق المعتدلة، بين الاستواء والقطبين، فإنها تفقدها في الخريف لأن الأمطار تقل في فصل الشتاء.



### لماذا لا تفقد كل الأشجار أوراقها؟

في المناطق الدافئة والرطبة كالغابات المدارية المطيرة، تتوافر الرطوبة على مدار السنة لذلك حتى الأشجار ذات الأوراق العريضة يمكنها أن تبقي على أوراقها طوال السنة. وكذلك الصنوبريات يمكنها أن تبقي على أوراقها طوال السنة، لأن أوراقها الإبرية الرفيعة لا تخسر الرطوبة بالسرعة التي تخسرها الأوراق العريضة. لذا فالأشجار ذات الأوراق العريضة ترمي أوراقها قُبَيل الأشهر الجافة من السنة لكي تحافظ على حياتها.

### ما حلقات الشجر؟

إذا قطعت جذع شجرة ترى داخله سلسلة حلقات تسمّى حلقات النمو. تُبين هذه الحلقات كيف نمت الشجرة سنة بعد سنة. ويتكون طرف كل حلقة نتيجة التوقف المؤقت للنمو عند قدوم الشتاء، ويمكنك أن تعرف عمّر الشجرة من خلال عدّ حلقاتها. كما يمكنك أن تعرف ما إذا كان الصيف شاقًا أو جيدًا بالنسبة إليها في أي من سنوات عمرها، من خلال مدى سماكة الحلقة التي نمت في تلك السنة.

### ما خشب القلب؟

خشب القلب هو الخشب الداكن الكثيف الميت الموجود في مركز جذع الشجرة. يحيط بخشب القلب خشب عُصاريٌّ حي ويكون أفتح لونًا منه، وهو يحوي جميع الأوعية التي تمنح أوراق الشجرة السوائل والمغذيات.

## اختبار سريع:

1. إن شجرة سيكويا في كاليفورنيا هي أكبر كائن حي في العالم. كم طولها ؟
   أ. 42 م (188 قدمًا)
   ب. 88 م (272 قدمًا)
   ت. ت- 154 م (505 أقدام) ؟
2. يمكن التعرف على نوع أي شجرة من خلال أوراقها. صح أم خطأ؟
3. ما الشجرة التي تمثل الرمز الوطني لكندا؟
4. ما اسم بذرة شجرة البلوط؟
5. هل يمكن للأشجار أن تحذّر بعضها من هجمات اليرقات؟
6. أي تسمية تُطلَق على شجرة الكينا؟
   أ. شجرة الصمغ (gum tree)
   ب. شجرة الزيت (oil tree)
   ت. ت- شجرة الغراء (glue tree)؟
7. ماذا نسمّي الأقنية التي تحمل العُصَارات للشجرة؟
   أ. قصبات الشجرة
   ب. أوعية الخشب
   ت. ج- آلات الإكسيليفون ؟

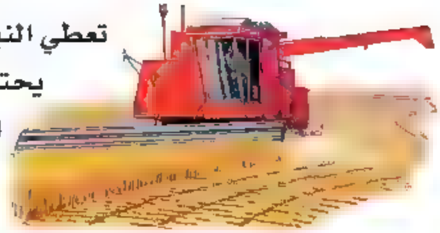
الحلول:
1.ب 2. صح 3. شجرة القيقب
4.جوزة البلوط (acorn)
5.نعم، فأشجار الصفصاف وأشجار الألدر ترسل تحذيراتها عبر إفراز مواد كيميائية يحملها الهواء. 6. أ 7.ب




**الحياة في شجرة:** إن شجرة بلوط كهذه هي مسكن لعدد هائل من الحيوانات والنباتات فالطيور تبني أعشاشها على الأغصان وفي الفجوات، والحشرات تتغذى على الأوراق وتعيش في اللحاء، ونباتات الفطر واللبلاب تنمو على الجذع

# النباتات للغذاء

## ماذا تعطينا النباتات من أطعمة؟



**تعطي النباتات معظم الناس أطعمتهم «الرئيسية»، أي الأطعمة الأساسية التي يحتاجونها من أجل البقاء - كالخبز أو البوريدج (طبق أساسي لدى الإسكتلنديين- مكوّن من الشوفان والحليب) أو حبوب الصويا. توفر لنا الفواكه والخضار معظم الفيتامينات التي نحتاجها للحفاظ على صحتنا، كما أنها تُستخدم لتحضير معظم أشهى الأطعمة والمشروبات من تارت الفريز (كيك بالمربى) إلى عصير البرتقال.**

### لماذا نتناول النباتات العشبية؟

الحبوب من أهم المأكولات في العالم - ومن ضمنها القمح والأرُز والذرة والشعير والشوفان والشيلم المزروع - وجميعها من النباتات العشبية. وعادةً نأكل بذورها أو «حبوبها» تاركين القصبات والأوراق لتتخمَّر فتُستخدَم لصنع علف للحيوانات.

### ما القمح؟

يُعدّ القمح من أهم الحبوب. لقد زُرِع القمح لأول مرة في الشرق الأوسط منذ 12000 سنة من قمح إيمر البري. وفي يومنا هذا يعطي القمح الغذاء الأساسي لأكثر من ثلث سكان العالم. في العادة تطحن حبوب القمح لتغدو طحيناً يستخدم في صنع الخبز والمعكرونة والكثير من المواد الغذائية الأخرى.

### ما الثورة الخضراء؟

منذ 50 سنة، بدأ المزارعون في أوروبا وشمال أميركا بزراعة أنواعٍ خاصة «غزيرة المحصول» من القمح والأرُز والذرة. وهي سرعان ما تنمو، وتعطي محاصيل وافرة — وأحياناً لمرتين في السنة الواحدة. وسرعان ما تبنّت الهند وغيرها من الدول هذه الفكرة.

### ما مساوئ الثورة الخضراء؟

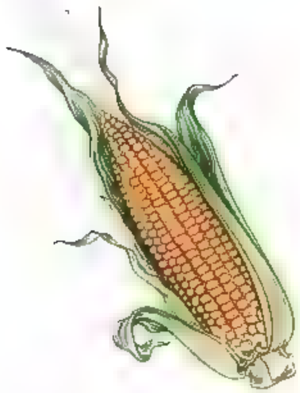
إنَّ المزروعات المسماة «غزيرة المحصول» لا تُنتج محاصيل كبيرة إلا إذا سُقِيت الأرض جيدًا وأكثر المُزارع من استخدام السماد والمبيدات والآلات الزراعية - وفي يومنا هذا، ولكي يحافظ المزارع على خصوبة أرضه بالمستوى المطلوب، يحتاج إلى استخدام عشرة أضعاف من مُخصِّب النيتروجين بالمقارنة بما كان يستخدمه منذ 40 سنة. وهذا يعرِّض البيئة لأذية أكبر بكثير، كما أنه يُعرِّض ضعاف المزارعين إلى مراكمة الديون من مزوّدي المخصبات والأسمدة والمبيدات الحشرية والحبوب.

### ما المزروعات الجذرية؟

المزروعات الجذرية نباتات تُزرع أساسًا لأجل جذورها الكبيرة القاسية، مثل البطاطا والبطاطا الحلوة والكَسَّافا والمنهوت. هذه الجذور غنية بالنشويات (كاربوهيدرات) وهو غذاء ضروري لتزويدنا بالطاقة.



◄ **حقول الأرز**: في آسيا، يعتمد معظم الناس على الأرزّ كطعام أساسي، وهو يُزرع في حقول مغمورة بالمياه. ويمكن للمزارع أن يجني منها ثلاثة محاصيل في السنة. أما الحقول الممتدة على الأطراف المنحدرة للتلال فيَتحتَّم على المزارعين تسويتها على شكل مصاطب مُدَرَّجة وهذا لإبقائها مغمورة بالمياه.



▲ **الذُّرة**: يسمّي الأميركيون الذُّرَة: maize. وهناك نوعان منها: الذُّرة ذات العرنوس الكبير والحبوب الكبيرة (أعلاه)، وهي تُطهى بعرنوسها لتُؤكل كـ "عرنوس ذُرة مسلوق"، كما تُستخدم لإنتاج الذرة الحلوة المعلَّبة. والذُّرة ذات العرنوس الصغير والحبوب الصغيرة، وهي تُعطي زيت الذرة وطحين الذرة.

## ما مصدر الشوكولاته؟

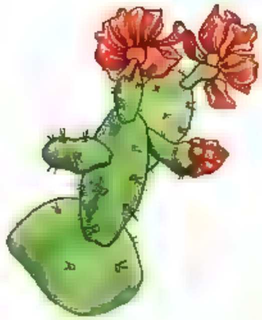
تُصنع الشوكولاته من مسحوق الكاكاو الذي يُطحن من بذور قرون الكاكاو المحمصة والمخمرة. تشكل القرون ثمرة شجرة الكاكاو التي يعود أصلها إلى جبال الأنديز في أميركا الجنوبية. لكنها باتت اليوم تنمو بشكل أساسي في أفريقيا الغربية والمنطقة الكاريبية.

## ما عدد النباتات القابلة للأكل؟

هناك نحو 12000 نوع من النباتات القابلة للأكل، لكن أقل من 100 نوع منها ينمو عادةً على شكل محاصيل.

## ما النباتات التي تنتج السكر؟

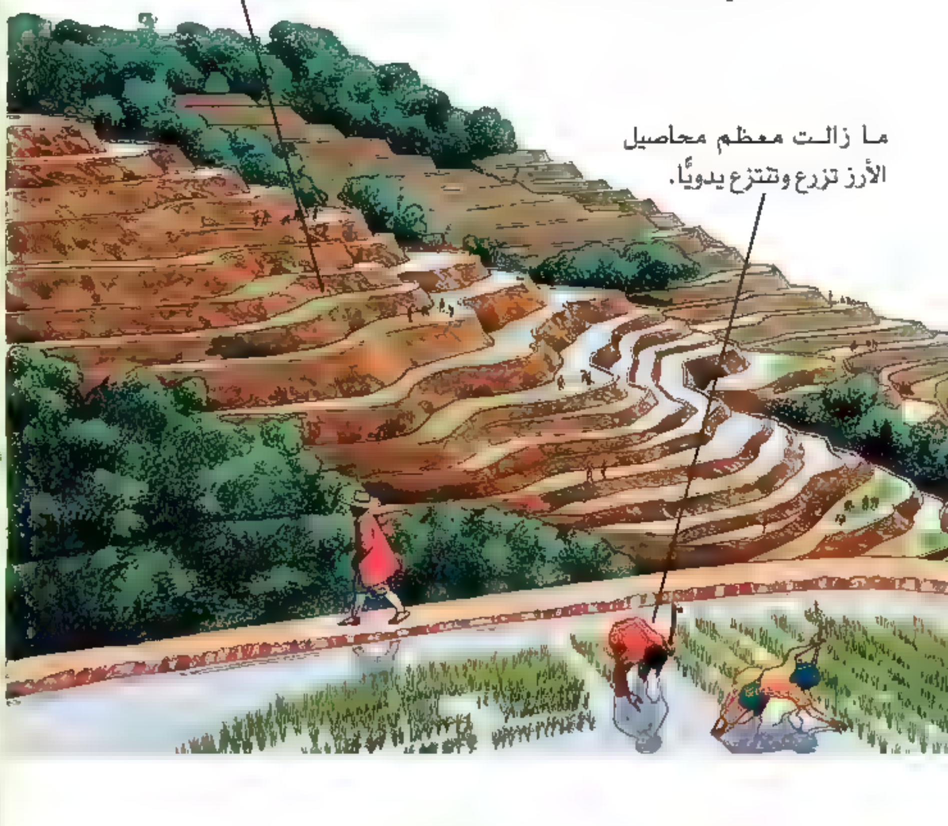
ينتج معظم السكر أساسًا من صمغ قصب السكر، وهو عشبة طويلة تنمو في المناطق الاستوائية، وبخاصة في منطقة الكاراييب. أما اليوم فينتج الكثير من السكر من جذور الشمندر السكري الحلوة والسميكة، وهو نبتة كثيرًا ما تنمو في الأماكن الباردة.



▲ التين الشوكي: كثيرًا ما تنمو محاصيل مختلفة في أماكن متنوعة. ففي المناطق الحارة والجافة جدًا من الهند، غالبًا ما يزرع المزارعون هذا النوع من الصبار، المسمّى التين الشوكي، الذي ينتج ثمارًا حلوة المذاق.

يبلغ عمر بعض مصاطب الأرز، كهذه المتواجدة في الفيليبين، آلاف الأعوام.

ما زالت معظم محاصيل الأرز تزرع وتنتزع يدويًا.



## اختبار سريع

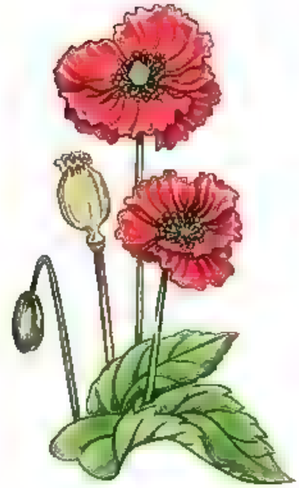
1. ما معنى بور؟
   أ. رجل إيرلندي عجوز؟
   ب. نوع من الفواكه؟
   ت. فترة تستطيع فيها التربة الاستراحة والانتعاش؟
2. ما المحصول النقدي؟
   أ. قصّة شعر باهظة الثمن؟
   ب. عمل موظّف مصرف؟
   ت. محصول يزرعه المزارع ليبيعه مقابل المال وليس لاستهلاكه؟
3. ما الحصّادة المدمجة؟
4. ما المصدر الأصلي للبطاطا؟
   أ. إيرلندا؟
   ب. أميركا الجنوبية؟
   ت. الهند؟
5. ما النبتة التي تنتج لنا معظم محاصيلنا من السكر؟
6. يضع المزارعون اليابانيون السماد بالهكتار على حبوبهم أكثر بـ 65 مرة من المزارعين النيجيريين: صح أم خطأ؟



# نباتات علاجيّة

## هل تُعتبر النباتات دواءً للأمراض؟

**أجل، كانت النباتات تستخدم كعلاجات منذ عصور ما قبل التاريخ، وبعضها أثبت فاعلية كبيرة ضدّ الأمراض واليوم يستخلص عدد كبير من الأدوية مثل الأسبرين والمورفين والكينين من النباتات. وفي بعض البلدان مثل الصين، لا تزال العلاجات العشبية من الأدوية الأكثر استخدامًا، إلا أنها لا تعمل كلها بالفاعلية نفسها.**



▲ **قوة الخشخاش:** يشكل الخشخاش المنوّم مصدر الأفيون، الذي ينبثق من رأس البذرة غير الناضجة عند قطعها بالسكين. كذلك يشكل الأفيون مصدر دواء المورفين الفاعل المستخدم لتسكين الآلام الحادة. ويشكل أيضًا أساس الكوديين المسكّن للآلام الأقل حدةً الذي يستخدم في أدوية السعال. كما أن في إمكان الأفيون أن يتحول إلى مخدر الهيروين المسبب للإدمان الخطير، ولهذا السبب يُزرع في أماكن سرية في جنوب شرق آسيا.

### كيف يمكن للصفصاف معالجة الصداع؟

كان الناس يمضغون لحاء الصفصاف لتسكين الألم. وفي القرن الفائت، اكتشف العلماء أن فاعليته تعود إلى احتواء الصفصاف على مادة كيميائية، وهي تتوافر أيضًا في نبتة إكليلية المروج. ولقد استخدمت هذه المادة الكيميائية مؤخرًا لصناعة الأسبرين.

### لِمَ تؤدي نبتة قفاز الثعلب إلى إيقاف قلبك عن العمل؟

تصبح نبتة قفاز الثعلب سامة جدًّا إذا استُهلكت بكميات كبيرة. لكنها تنتج أيضًا دواء الديجيتال، الذي يستخدم على جرعات صغيرة لمعالجة مشاكل القلب.

### هل تستطيع النباتات معالجة مرض السرطان؟

لم يكتشف العلماء حتى الآن أي دواء يمكنه معالجة مرض السرطان. لكنّ مستخلص نبتة العناقية الوردية (دواء فينكرستين) أثبت فاعليته في مكافحة اللوكيميا وسرطان الأطفال.




**نباتات علاجيّة:**

1. نبتة العناقية
2. نبتة اليسون
3. نبتة الصفصاف الأبيض
4. نبتة الخشخاش
5. نبتة قفاز الثعلب

## هل يمكن لماء الصودا معالجة الملاريا؟

قضى مرض الملاريا الاستوائي فيما مضى على ملايين الأشخاص. ولقد اكتشف بعد ذلك أن في الإمكان معالجته بوساطة الكينين، المستخرج من لحاء شجرة الكينا المتوافرة في أميركا الجنوبية. يخلف الكينين أيضًا في ماء الصودا ذلك الطعم المرّ.

## كيف سُمّي أقحوان زهرة الذهب بهذا الاسم؟

يشتق اسم «أقحوان زهرة الذهب» من اسم النبتة اللاتيني «فيبريفوغا»، أي إزالة الحمّى، وكان يُعتقد فيما مضى أنه علاج فاعل للحمّى. واليوم ما زال يُستخدم للتخفيف من آلام الرأس.

## ما الجنسنغ؟

الجنسنغ عشبة مرتبطة بنبتة اللبلاب، وتحظى بالتقدير في الصين منذ 5000 سنة. يساعد جذرها المسحوق على التخفيف من الإرهاق، ويقال أيضًا إنه يخفف من أوجاع الكلية وآلام الرأس.

## لماذا تضع النساء البلادونا السامة في أعينهنّ؟

تحتوي البلادونا السامة على حبوب حمراء سامة. كان عصير هذه الحبوب يستخدم لصناعة دواء الأتروبين، الذي يوسع مقلة العين من أجل اختبارات النظر. وفي العصور الوسطى، كانت النساء تضع هذا العصير في أعينهن لتوسيع مقلهنّ ومنحها جاذبية، ولهذا السبب تسمّى هذه العشبة أيضًا «بيلادونا» أي المرأة الجميلة باللغة الإيطالية.




**أعشاب طبية:** في الماضي، كان يتم زرع الكثير من الأعشاب من أجل خصائصها العلاجية، ولقد ألّف الباحثون كتبًا ضخمة تعدد المزايا العلاجية لآلاف النباتات. من أشهرها «العشبة الكاملة» للمؤلف نيكولاس كولبيبر (1616 – 1654). أما اليوم فالأطباء يشككون في أهمية هذه الأعشاب، مع أن الكثير من الأدوية المهمة يستخرج من النباتات، والعلماء يكتشفون المزيد والمزيد على الدوام.

## اختبار سريع:

1. البرتقال مفيد للوقاية من الزكام: صح أم خطأ؟
2. الكوكا المتوافرة في الكوكاكولا هي نبتة الكوكا نفسها التي ينتج منها مخدر الكوكايين الخطير: صح أم خطأ؟
3. يحتوي البنّ على الكافيين المنشّط: صح أم خطأ؟
4. شخص يدرس العلاج بالنباتات:
   أ. نباتي
   ب. مختصّ بالأعشاب
   ت. نبات عشبي
5. الديسقوريا الوبرية – الشبيه باللفت قليلًا، يساعد على تحديد النسل: صح أم خطأ؟
6. الحمّاض مفيد في لسعات القرّاص: صح أم خطأ؟
7. فرك جذر الشمندر على البشرة يعالج البقع: صح أم خطأ؟
8. يطلق على حشيشة الرئة هذا الاسم لأنها مفيدة للمشاكل الرئوية: صح أم خطأ؟

**الحلول:**
1.صح 2.صح؛ كانت الكوكا كولا تحتوي أساسًا على الكوكا والكولا، حبة تحتوي على الكافيين المنبه. 3.صح 4.ب 5.صح 6.صح 7.خطأ، لكنه يجعل كل وجهك أحمر اللون بشكل متساوٍ. 8.صح.

# النباتات للمواد

## لأي نوع من المواد يمكن استخدام النباتات؟

**توفر النباتات مجموعة كبيرة جدًا من المواد التي تستخدم للأغراض كافة. ولعلّ الخشب هو الأكثر أهمية للبناء وصناعة الورق، لكن هناك القطن أيضًا للملابس، والزيوت والمطاط، والصباغات، والحبال، والخيوط، وغيرها الكثير.**



▲ **غزل القطن:** تُصنع معظم ملابسنا من القطن أو القطن الممزوج بالألياف المصنّعة. يشكّل القطن ليفًا طبيعيًّا ينتج من زهرة القطن، وهي نبتة تنمو في المناطق الدافئة. تحمل قرونها أو «جوزاتها» كتلة كثيفة من الألياف المنتفخة التي يمكن فصلها إلى حبال من «الكتّان» القطني. إنه الكتّان الذي تُنسج منه الملابس القطنية.

### ما النباتات التي يصنع منها الورق؟

تُصنع معظم الأوراق من الخشب المعجون على شكل عصيدة بيضاء ليّنة. يزرع الكثير من المخروطيات لصناعة الورق بشكل خاص. إلا أن الغابات الطبيعية تشكل مصدرًا لذلك أيضًا. والأشجار الأساسية هي شجرة البيسة والصنوبر. إلا أنه يجري استخدام أشجار الأسبن والحور والأوكالبتوس. وفي آسيا الجنوبية، قد يصنع الورق من الخيزران. ويمكن أيضًا صناعة الورق من الأعشاب والقش وقصب السكر.

### ما الأشجار التي تصنع الخشب؟

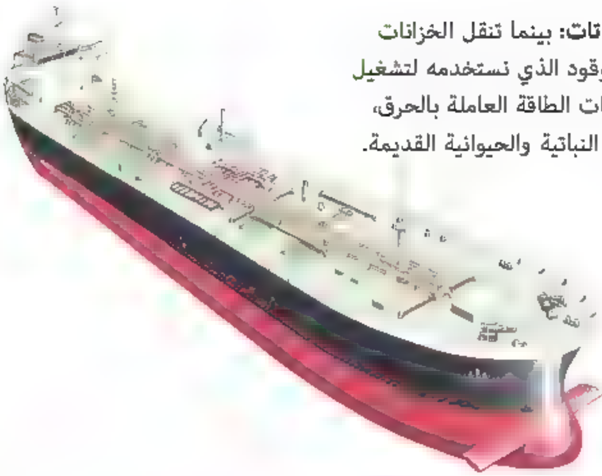
جميع الأشجار متخشبة لكننا نطلب الخشب لصناعة أشياء من الخشب. ينقسم الخشب إلى نوعين: الخشب الليّن والخشب الصلب. ينتج الخشب الصلب من المخروطيات السريعة النمو مثل أشجار الصنوبر والأرزية والتنوب والبيسة التي تنمو في الأماكن الباردة. وينتج الخشب الصلب من الأشجار البطيئة النمو ذات الأوراق العريضة مثل أشجار البلّوط. وينتج أيضًا من الأشجار الاستوائية مثل أشجار الماهوجني.



▲ **كوخ القصب:** في الماضي، استفاد الناس إلى أقصى حدّ من النباتات المتوافرة في محيطهم. ولقد صُنعت بعض القوارب والمنازل الأولى من القصب المستخرج من المستنقعات. وصنع القدامى من المصريين والأميركيين الجنوبيين القوارب من القصب. وما زال عرب الأهوار في جنوب العراق يفعلون ذلك.



◀ **المنازل الخشبية:** بينما كان معظم الناس يعيشون في الريف، قبل اندلاع الثورة الصناعية منذ 200 سنة، وحدها منازل الأثرياء كانت تُبنى أساسًا من الطوب والحجارة. لقد كانت هياكل معظم المنازل العادية وحتى جدرانها تُبنى من الخشب، وتُغطى سقوفها بالغماء المصنوع من القصب والقشّ.



◀ **حاملة النباتات:** بينما تنقل الخزانات النفط، وهو الوقود الذي نستخدمه لتشغيل سياراتنا ومحطات الطاقة العاملة بالحرق، تنقل الفضلات النباتية والحيوانية القديمة.

## ما الوقود الأحفوري؟

الوقود الأحفوري هو الوقود مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، ويصنع في الأساس من فضلات النباتات التي قضت منذ وقت طويل. كانت الفضلات مطمورة تحت الأرض وضغطت تدريجًا وتركزت على مرّ ملايين السنين إلى أن تحولت إلى وقود. وكان الفحم يُصنع من سرخسيات عملاقة نمت في مستنقعات كبيرة منذ 300 مليون سنة؛ في حين يُصنع النفط من النباتات الصغيرة جدًا والحيوانات التي كانت تعيش في البحار الدافئة.

## كيف تساهم النباتات في تدفئة المنازل وتشغيل السيارات؟

توفّر النباتات 80 في المئة من الوقود الذي نستخدمه لتشغيل السيارات وتدفئة المنازل وتوليد الطاقة. ففي الدول النامية، يطهو معظم الناس ويتدفؤون بإحراق الخشب الذي يجمعونه من الغابات والأحراج. وفي البرازيل، لا يشغلون السيارات على النفط، بل على الوقود مثل الديزل المستخرج من شجرة الكوبايبا. أما في أوروبا والولايات المتحدة الأميركية والكثير من الأماكن الأخرى في العالم، فيعتمدون في الأساس على الوقود الأحفوري، وهو الفحم والنفط والغاز الطبيعي.



## اختبار سريع:

1.كيف تنتج النباتات المواد البلاستيكية؟
2.ما مصدر شجرة ماهوجني؟
3.من أي نبتة ينتج زيت دوار الشمس؟
4.ينتج الفلين من البحر: صح أم خطأ؟
5.هل يُستخرج العاج من نبتة أم حيوان؟
6.ما علاقة عجلات الدراجة الهوائية بالنباتات الاستوائية؟



7.أي لون صباغة استخرج البريطانيون القدامى من أوراق نبتة الوسمة ذات الأزهار الصفراء؟
8.لماذا تزيد نبتة الفوّة من احمرار وجهك؟

الحلول:
1.تُصنع معظم المواد البلاستيكية إما من النفط أو الفحم. 2.الغابات الاستوائية المطيرة. 3.بذور دوّار الشمس. 4.خطأ، شجرة البلّوط. 5.حيوان، الفيل. 6.العجلات مصنوعة من المطاط الذي ينتج أساسًا من لحاء شجرة المطاط. 7.الأزرق. 8.نبتة الفوّة هي زهرة تنتج صباغًا أحمر اللون.

# النباتات الحرجية

## ما النباتات الحرجية؟

**تشكل الغابات الحرجية موطن النباتات التي تفضل الظروف المظلّلة تحت الأشجار في ضوء الشمس الساطع. نذكر منها الأزهار الربيعية مثل زهرة الجريس وزهرة الربيع، والأزهار الصيفية مثل قفاز الثعلب والأزهار السنفية، والجنبات مثل العلّيق والزعرور البرّي، بالإضافة إلى السراخس والأسنات والفطريات.**

### لماذا تزهر أزهار الربيع في فصل الربيع؟

مثل الكثير من أزهار الغابات الحرجية الموسمية، تزهر أزهار الربيع في فصل الربيع قبل أن تنمو الأوراق السميكة على الأشجار، وبذلك تتلقى الكثير من الأشعة الشمسية. وتزهر غالبية أزهار الغابات الحرجية الأخرى في الربيع للسبب نفسه، ومن بينها شقائق النعمان والأقصليس والنرجس والماميران الربيعي والجريس والسحلب الذكري والحلبوب المعمّر. وهذه الأزهار هي التي تغطي أرضية الغابة بالألوان في كل صيف.

**نباتات الغابات الحرجية:** تظهر الصورة بعض الأزهار البرية والنباتات الأخرى الكثيرة التي تنمو في أرضية الغابة الحرجية. وعلى الرغم من أن جميع الأزهار تظهر متفتحة هنا، فإنها لا تتفتح كلها في الوقت نفسه، بل لكل منها موسمها، وهذا ما يزيّن الأرض بالألوان على مدار السنة.



## لماذا تُعدّ الأشجار الميتة نبأً حسنًا؟

عندما تموت الأشجار الكبيرة وتتقوض أغصانها، تُنشئ مساحةً خالية في الغابة تسمّى «فرجةً». وبفضلها، يصل نور الشمس إلى أرض الغابة مجددًا، مما يسمح لأنواع النباتات كافة بأن تزهر من جديد، بما في ذلك أزهار مثل قفاز الثعلب وزهرة الألاء والأزهار السنفية وأنواع الفطور كافة، مثل الأمانيت الطائر الذي ينتشر في الغابة المتعفنة.

## ما النباتات التي تضم زهرتين مختلفتين؟

يضم الأقصليس الحامض زهرة ربيعية كبيرة لجذب النحل الذي ينشر لقاحه، وزهرة أخرى أصغر حجمًا في الصيف لإنتاج البذور.

## ما النبتة الحرجية المناسبة لتقبيل الشريك؟

في عيد الميلاد، ما زال الكثير من الناس يعلقون غصنًا من النبات الطفيلي أي نبتة الدبق التي تتميّز بحبوب بيضاء تلتصق بالأشجار مثل أشجار التفاح والزعرور البري والحور والصفصاف وتغرس جذورها بها. يعود التقليد إلى الدرويديين، الكهنة ذوي الرداءات البيضاء في بريطانيا القديمة، منذ 2000 سنة، الذين كانوا يقطعون نبتة الدبق بمناجلهم الذهبية لاستخدامها في طقوسهم المقدسة.

## ما الخيس؟

منذ العصور الأولى، كان الناس الذي يعيشون في المناطق الحرجية يقطعون الأشجار لجعل البراعم المستقيمة الجديدة تنمو بينها. يسمّى هذا الخيس ويؤمن الكثير من الأعمدة الخشبية المستقيمة لتشييد السياجات وصناعة الأدوات.




## هل أصل الفاكهة بذور؟

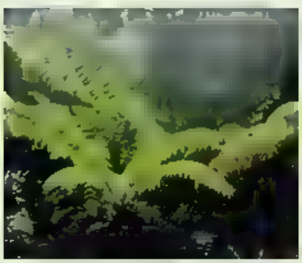
لا، إنها تنشأ من مبيض الزهرة، واللب القاسي داخلها يشكل البذور. تسمّى الفواكه الغضّة مثل التوت «الفواكه الحقيقية» لأنها مكوّنة من مبيضات الفواكه وحدها. أما التفاح والإجاص فهما فاكهتان «زائفتان» لأن لبّهما وحده يتكوّن من المبيض. في حين أن البرقوق والكرز فاكهتان «أحاديتا النواة» الخالية من اللب، إلا أن البذرة مغطاة بصدفة قاسية.

**النباتات الحرجية: دليل الصورة**

1. لوف أبقع
2. شقائق النعمان
3. زهر العسل
4. أمانيت الطائر
5. نوع من الفطريات (بلويت)
6. جريس
7. سحلبية
8. زهرة الربيع
9. وردية رودوندرون

## اختبار سريع:

1. ما السم الذي يحتويه قفاز الثعلب؟
   أ. الزرنيخ؟
   ب. السيانيد؟
   ت. الديجيتال
2. ما الشجرة المستخدمة لصنع مضرب الكريكيت؟
3. يطلق على فطريات "كعكة الملك ألفرد" هذا الاسم لأنها تبدو مثل الكعك المحروق: صح أم خطأ؟
4. ما إبرة الراعي الدموية؟
5. الفطر يشحذ السكاكين: صح أم خطأ؟
6. في الربيع، يمكن سماع رنين أزهار الجريس في الغابة: صح أم خطأ؟
7. استخدم أسياد العصر الإليزابيثي زهرة اللوف الأبقع من أجل:
   أ. الطهو؟
   ب. تصليب قلاداتهم؟
   ت. التدخين؟
8. السراخس هي أقدم الأشجار في العالم: صح أم خطأ؟



**الحلول:**

1. ت 2. الصفصاف والرماد 3. صحيح
4. زهرة قرمزية اللون 5. صح، كان فطر المشحذ يستخدم في شحذ الشفرات 6. خطأ
7. ب 8. صح، غابات السرخس متواجدة منذ 300 مليون سنة.

# النباتات الاستوائية

## ما الذي يميّز النباتات الاستوائية؟

**تبقى المناطق الاستوائية دافئة طوال الوقت، وتكثر الرطوبة في الغابات المطيرة. ينشئ هذا المزيج ظروفًا مثالية إلى حدّ ما لنمو النباتات، ولا تكون الغابات كثيرة الأوراق والأعشاب فحسب، بل تحتوي أيضًا على نباتات متنوعة، بما في ذلك بعض أكثر النباتات روعةً وغرابةً في العالم.**



لا تملك الرافليسيا أوراقًا، والجزء الوحيد من النبتة الذي يعلو الأرض هو البرعم الكبير المبقع بالأبيض والأحمر. إنها نبتة طفيلية، وتقع تحت الأرض حبيكة من الجذور الشبيهة بالخيطان تنمو داخل جذور النباتات المتسلقة وتأخذ الغذاء منها.

### ما أكبر زهرة في العالم؟

قد يبلغ عرض برعم واحد من زهرة الرافليسيا في آسيا الجنوبية مترًا واحدًا (3 أقدام) ووزنه 7 كلغ (15 باوندًا) أو أكثر. تضاهيها زهرة الجثة بالحجم، ويبلغ طولها 3 أمتار (10 أقدام) لكنها مكوّنة من أزهار صغيرة كثيرة، وليس من برعم واحد مثل زهرة الرافليسيا.

### ما الزهرة ذات الرائحة الأكثر نتانة في العالم؟

قد لا تشكل زهرة الرافليسيا أكبر أزهار العالم فحسب، بل تفوح منها أكثر الروائح نتانةً أيضًا. بعضهم يسميها زنبقة الجثة النتنة ويقولون إن رائحتها كرائحة اللحم الفاسد. ورائحتها السيئة هذه تجذب إليها الذباب الذي تحتاجه لنقل لقاحها.

### ما عدد نباتات الغابة المطيرة؟

تشكل الغابات المطيرة أكثر مواطن العالم ثراءً، وتحتوي على 40 في المئة من أجناس نباتات العالم. ولا أحد يعلم تحديدًا عدد النباتات فيها. لكن علماء النبات أحصوا 180 جنسًا من الأشجار في هكتار واحد من الغابة الماليزية.

### هل تنمو النباتات على الأشجار؟

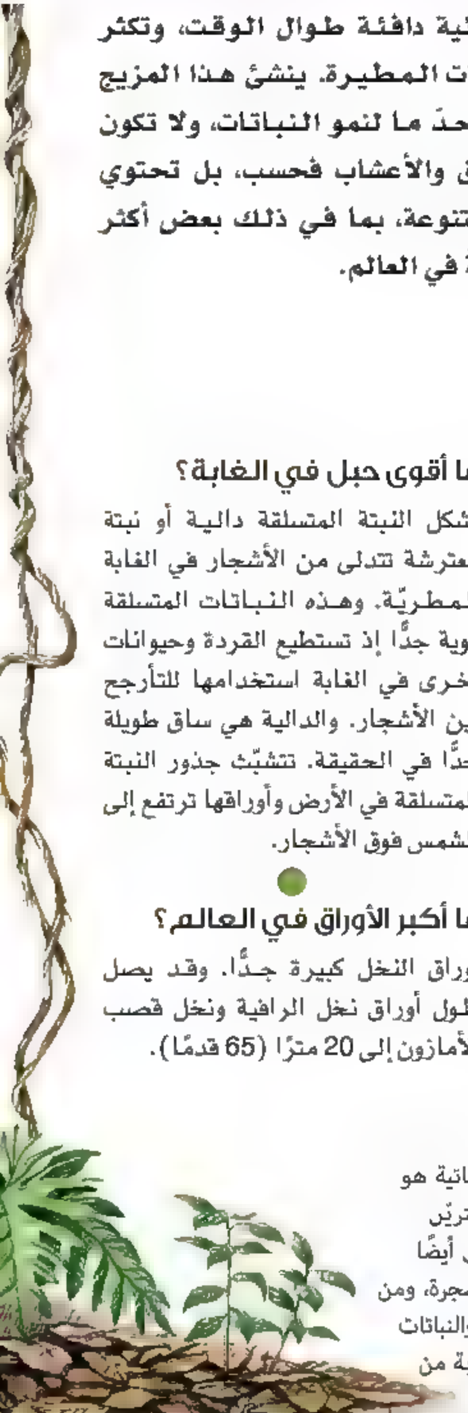
الغابة كثيفة جدًّا لتحظى بنور الشمس عن كثب، لذا تلفّ النباتات الصغيرة المسماة النباتات الهوائية جذورها حول الأغصان المرتفعة وتنمو عليها. والبروميلية هي الأكثر شيوعًا بين النباتات الهوائية.

### ما أقوى حبل في الغابة؟

تشكل النبتة المتسلقة دالية أو نبتة معترشة تتدلى من الأشجار في الغابة المطريّة. وهذه النباتات المتسلقة قوية جدًّا إذ تستطيع القردة وحيوانات أخرى في الغابة استخدامها للتأرجح بين الأشجار. والدالية هي ساق طويلة جدًّا في الحقيقة. تتشبّث جذور النبتة المتسلقة في الأرض وأوراقها ترتفع إلى الشمس فوق الأشجار.

### ما أكبر الأوراق في العالم؟

أوراق النخل كبيرة جدًّا. وقد يصل طول أوراق نخل الرافية ونخل قصب الأمازون إلى 20 مترًا (65 قدمًا).



ما يجعل الغابة المطيرة ثرية جدًّا بالحياة النباتية هو أن النباتات لا تنمو في التربة فقط. فالأشجار لا تتزيّن بالنباتات المعترشة المتعلقة والدوالي فحسب، بل أيضًا بالكثير من النباتات التي تنمو في الواقع على الشجرة، ومن بينها البروميلية والسحلبية والسراخس والأشنات والنباتات المسماة بالهوائية التي تتلقى ما يكفي من الرطوبة من الهواء وحده.

## اختبار سريع:

1.أكبر غابة مطيرة في العالم
أ. البرازيل
ب. الهند
ت. أستراليا
2.النبتة الأسرع نموًا في العالم هي قصب بورما العملاق. يمكنها أن تنمو في يوم واحد:
أ. 2,5 سم؟
ب. 17 سم؟
ت. 46 سم؟
3.تنمو الأزهار على جذوع الأشجار في الغابة: صح أم خطأ؟
4.تنمو في الغابة نبتة تأكل الضفادع: صح أم خطأ؟
5.تنمو في الغابة نبتة تخنق الأشجار: صح أم خطأ؟
6.تحتوي الغابة على خيار متفجر: صح أم خطأ؟
7.تستطيع النباتات المتسلقة خنق القردة: صح أم خطأ؟



الحلول:

1.أ 2.ت 3.صح 4.صح، إنها فينوس خنّاق الذباب 5.صح، إنه التين الخنّاق 6.صح، ينفجر الخيار المنبثق ويقذف بذورًا على مسافة 8 أمتار 7.خطأ، إلا إذا جرى ذلك بالصدفة.

### ما النباتات التي تملك خزانات مياه خاصة بها؟

تنمو بعض نباتات البروميلية على الأشجار وتعجز جذورها عن بلوغ المياه في الأرض. وعوضًا عن ذلك، تُشكّل بنفسها عنقودًا محكمًا من الأوراق التي تحصر بركة تتخزّن فيها مياه الأمطار.

### ما الطبقات في الغابة الاستوائية؟

الطبقة العليا هي الطبقة الناتئة، وتتشكل من بضع أشجار معزولة تعلو البقية يصل طولها إلى 60 مترًا (200 قدم). ويكمن تحتها، فوق الأرض على مسافة 30 إلى 50 مترًا (100 – 150 قدمًا)، الغطاء السميك المؤلف من أوراق وأغصان الأشجار الكبيرة. في المكان المظلم في الأسفل، يقع الغطاء السفلي حيث تنمو الشجيرات والجنبات.

### لمَ الغابات المطيرة مُهدّدة؟

سنويًا، تحترق منطقة بحجم بلجيكا من الغابة المطيرة أو تُقطع لإنشاء مراعٍ، أو ببساطة من أجل استثمار أخشابها. عندما تُقطع هذه الأجزاء منها تستغرق قرونًا لتنمو مجددًا – إذا نمت – لأن غنى الغابة لا يكمن في التربة، التي تنجرف بسهولة عندما تتكشف، بل في الأشجار نفسها.

# النباتات المائيّة

## ما النباتات التي تنمو في الماء؟

**نشأت النباتات الأولى في الماء، ثم استعمرت الأرض شيئًا فشيئًا في أثناء تطوّرها. ومنذ ذلك الحين، تعلمت النباتات الجديدة المسماة النباتات المائية أن تعيش في الماء، ومن بينها الأزهار مثل زنبق الماء وخزامى الماء والنباتات الشبيهة بالأعشاب مثل القصب والأسليات ونبتة البردي.**

### هل يمكن للنباتات أن تعوم؟

أجل، تعوم أوراق الأزهار مثل زنبق الماء وخزامى الماء على سطح المياه. لكن الأوراق تكون متعلقة بعيدان طويلة مرنة تبلغ قاع البحيرة أو النهر، والجذور متشبثة بإحكام بالطين. وحتى بذلك، لا يمكن أن تنجو في مياه سريعة الجريان.

### لماذا لا تغرق النباتات الطافية؟

لأن بعض النباتات يحتوي على جعب هوائية في جذوعها وأوراقها. وبعضها الآخر، مثل زنبق الماء، يحتوي على أوراق تلتف نحو الأعلى عند الأطراف فتطفو مثل القوارب.

### ما أكبر نبتة مائية في العالم؟

يبلغ عرض الأوراق الطافية لنبتة زنبق الماء في غابة الأمازون، في أميركا الجنوبية، مترين (6 أقدام) وتتمتع بالقوة الكافية لتحمل وزن طفل.

### ما النبتة المائية التي كان الفراعنة يكتبون عليها؟

يشكل نبات البردي قصبًا عملاقًا ينمو على طول 3 أمتار في نهر النيل. لقد اكتشف المصريون القدامى منذ 5000 عام أن في إمكانهم استخدام لبّ سيقان البردي لصناعة الورق. وعلى الرغم من أن الورق اليوم يُصنع من لباب الخشب، فإننا ندين بالكتابة لقصب البردي.

### لماذا تشكل خزامى الماء مصدر إزعاج؟

تبدو الأزهار البنفسجية لنبتة خزامى الماء الطافية جميلة، إلا أن هذه النباتات قد تنمو بسرعة، معيقةً مجاري المياه ومغلقةً درب القوارب.






## كيف تتكيف نباتات النهر مع التيار؟

لتبقى نباتات الماء على قيد الحياة في كل شيء غير الأنهار البطيئة الجريان، عليها تعليق نفسها بالجذور الراسخة لتنجو من جرفها بعيدًا، ويجب أن تكون أوراقها ريشية مثل أوراق نبتة الكاكومبا، لتفادي مقاومة الماء. وتستطيع نبتة قدم الغراب المائية التي تنمو في النهر أن تعيش في تيارات سريعة التدفق لأنّ أوراقها انسيابية.

## ما النبتة التي تأكل الحشرات؟

حامول الماء هي نبتة مستنقعات تُنشئ أكياس هواء على جذوعها تحت الماء. عندما تمس حشرة مثل برغوث الماء محفزًا على أحد هذه الأكياس الهوائية، ينفتح الكيس الهوائي ويمتص البرغوث بالمياه المتدفقة نحو الداخل.

## لمَ لا تحتوي كلّ البحيرات على نباتات؟

لأن التركيب الكيميائي للماء يتغيّر. تميل البحيرات المليئة بالماء، التي تصرّفها التربة الغنية بالجير، إلى أن تكون حافلة بالحياة النباتية. وتكون هذه التربة الحمضية نوعًا ما أكثر خصوبة.

**الحياة المائية:** غالبًا ما تكتظ الأنهار البطيئة التدفق والبحيرات السطحية بأنواع النباتات المائية كافة. غالبية النباتات راسخة بالقعر، إلا أن قليلًا منها يحصل على الغذاء الذي يحتاجه مباشرة من الماء. ويختبئ بعضها تحت سطح الماء ويطفو بعضها الآخر على السطح. تسمّى النباتات مثل القصب والأسليات بالنباتات الناتئة لأنها تنمو خارج الماء.

**دليل الصورة:**
1-بوط. 2- فروغبيت. 3- قدم الغراب المائية. 4- زنبق الماء. 5- سوسن شمالي كاذب. 6- موز الجنة المائي.




## اختبار سريع:

1. ما الزهرة المائية التي اعتمدها ملوك فرنسا وإنكلترا رمزًا لهم؟
2. ما المحصول الغذائي الذي ينمو في المياه في الصين؟
3. هل تدوم البحيرات إلى الأبد؟
4. كيف تتخلص النباتات المائية من الأمطار في شرق أنجليا؟
5. يصنع هنود الأمازون العربات من أوراق زنبق الماء: صح أم خطأ؟
6. ما النباتات المائية التي صنع المصريون منها القوارب؟
7. ما النباتات المائية التي وُجد فيها النبي موسى؟
8. ينتشر لقاح معظم النباتات المائية ويطفو على الماء: صح أم خطأ؟

[illegible]

# نباتات الأراضي العشبية



## هل تتألف الأراضي العشبية كلها من الأعشاب؟

**تبدو الأراضي العشبية للوهلة الأولى كبساط عشبي موحّد من الحشيش الأخضر لا يختلف على مدى كيلومترات. لكننا إذا نظرنا عن كثب، يتبين لنا بدايةً وجود أنواع كثيرة من الحشائش، ومن بينها العشب الأجمي وقصب الرمال والمرج والعشب الأزرق وعدة أنواع أخرى، وتمتزج بالحشيش مجموعة متنوعة من الأعشاب والأزهار.**

▲ **روكربوم:** تتوافر كمية قليلة جدًا من الماء لمعظم الأشجار العادية في الأراضي العشبية الاستوائية مثل المروج في أفريقيا الجنوبية، ومثل شجرة الباوباب في صحراء سافانا. أما شجرة الروكربوم (نوع من الصبّار) فتُنشئ جذعًا ضخمًا منتفخًا يعمل كخزان للمياه يساعدها على البقاء حيّة في فترات الجفاف.

▼ **سهول أميركا الجنوبية:** تمتد السهول في أنحاء الأرجنتين والأورغواي وجنوب شرقي البرازيل، مما يشكّل منطقة كبيرة من الأراضي العشبية المعتدلة في نصف الكرة الأرضية الجنوبية. يهيمن العشب الأجمي مثل ذلك الذي تراه في الصورة الأمامية على أجزاء كثيرة من السهول.

### هل تُطلق على الأراضي العشبية أسماء أخرى؟

تحظى الأراضي العشبية بأسماء خاصة في كل قارة. تُعرف في أميركا الشمالية بالمراعي، أما في أميركا الجنوبية فتسمّى السهول. وفي شمال آسيا، تدعى السهوب. وفي أفريقيا الجنوبية، تعرف بالمروج. وفي أستراليا، يطلق عليها اسم الأحراج. أما في بريطانيا، فهي غالبًا ما تنمو على الهضاب الطباشيرية وتسمّى المنخفضات.

### أين تتواجد الأراضي العشبية؟

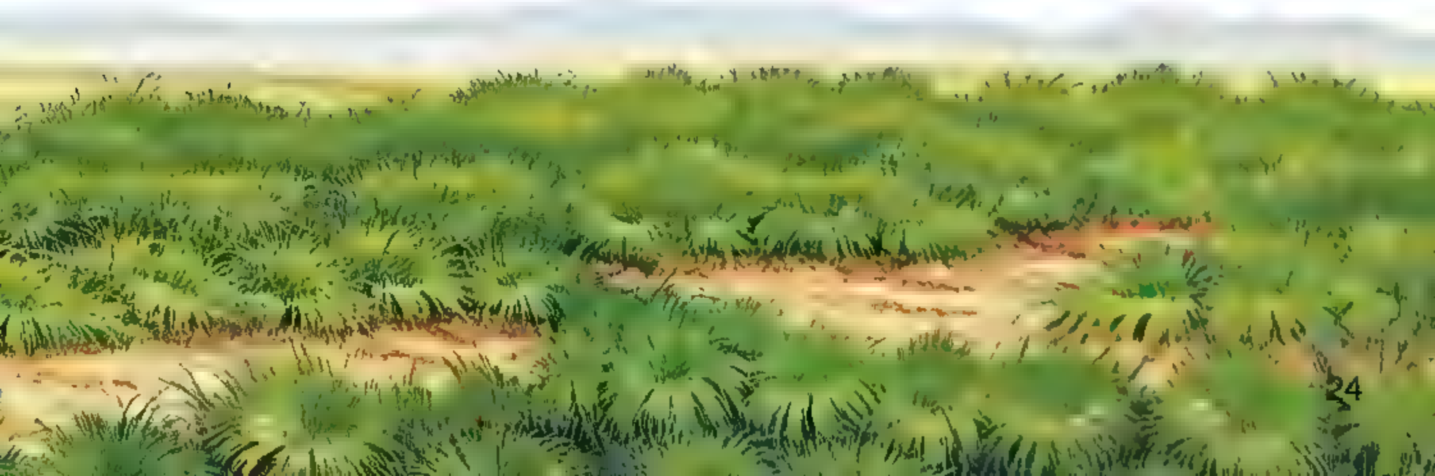
تتواجد الأراضي العشبية في جميع أنحاء العالم حيث يتساقط المطر بشكل معتدل فقط – في الغالب في وسط القارات، بعيدًا من البحار، أو حيث تكون الأرض جافة جدًّا وناشفة جدًّا فلا تنمو فيها إلا الحشائش.

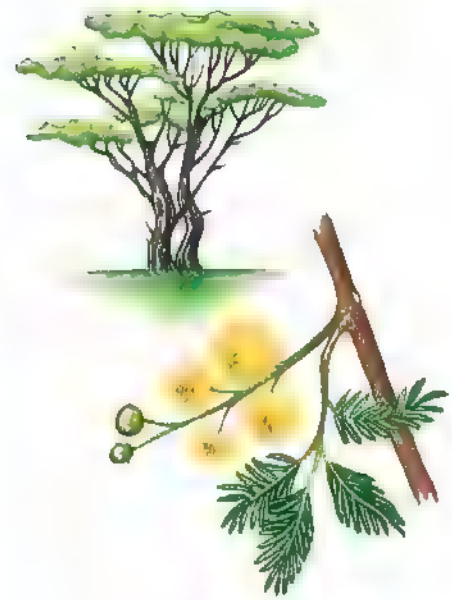
### لم لا تنمو الأشجار في الأراضي العشبية؟

تحتاج الأشجار إلى الكثير من الماء لأن الأراضي العشبية جافة جدًّا. لكن الأشجار القليلة التي تنمو في الأراضي العشبية، مثل شجرة الباوباب أو الروكربوم، تمتلك جذوعًا سميكة مناسبة تمامًا لحفظ الرطوبة.

### ما المرج؟

المرج هو النوع الأكثر انتشارًا من بين الحشائش كلها وهو يتوافر في جميع أنحاء العالم. إنه العشب الذي يستخدمه الناس في الحدائق. ويكون أخضر اللون على الدوام تقريبًا، وعلى الرغم من أن كل نبتة منه لا تدوم إلا لبضع سنوات، فإنه ينتج باستمرار بذورًا جديدة، لذا فإن الأعشاب الجديدة تنمو طوال الوقت.





◀ **السنط:** تُعدّ أشجار السنط التي تعرف أحيانًا بالأشجار الشوكية بسبب أشواكها الحادة، أكثر الأشجار انتشارًا في صحراء سافانا الأفريقية، وتشكل قممها المسطحة جزءًا مميزًا في أرض السافانا. ولقد شكلّت علاقة مهمة مع النمل الذي يساعدها على البقاء حيّة. تختزن عيدان السنط المورقة رحيقًا يجتذب النمل. وفي المقابل، يهاجم النمل أي حيوان يمكن أن يؤذي النبتة، كما يساعد أيضًا على نشر بذور السنط.

## لماذا يحبّ المزارعون الزوان؟

الزوان هو العشب الذي يزرعه المزارعون لترعاه الأبقار، ولصنع التبن لإطعام المواشي منه. وعادةً، تزرع المراعي إما بالزوان أو بمزيج من الزوان والبرسيم.

## ما الأزهار البرية التي تنمو في الأراضي العشبية؟

تشكل البيقية والفصة والملت والسحلبيات وأنواع متعددة من الأعشاب إحدى الأزهار الكثيرة الأصلية في الأراضي العشبية.

## ما أزهار الحدائق التي تعود إلى الأراضي العشبية؟

من الأراضي العشبية في أوروبا وآسيا، تأتي الأزهار مثل أزهار الأدونيس وشقائق النعمان والعائق والسحلبية. وتتضمن الأزهار القادمة من مراعي أميركا الشمالية القنفذية وعبّاد الشمس والنجمة المتوهجة.

## كيف أطلق على «زهرة الجرب» هذا الاسم؟

قيل إن عصيرها يعالج الجرب وأمراضًا جلدية أخرى.

# اختبار سريع:

1.ما الحيوانات التي تتربّى في السهول؟

2.ما الحيوان الضخم الذي يجوب المراعي؟

3.ما الحيوانات التي تتربّى في الأراضي العشبية الأسترالية؟

4.أي ولاية من الولايات الأميركية المتحدة تشتهر بأعشابها الزرقاء:

أ. كاليفورنيا؟

ب. كارولينا الجنوبية؟

ت. كنتاكي؟

5.ما البيلابونغ؟

6.ما لون تربة المراعي؟

أ. بنيّ؟

ب. أسود؟

ت. أصفر؟

7.في أي قارة نجد الغاوتشو؟

8.ماذا تسمى مزرعة الماشية في السهول؟

9.ما كانت عربة السهول؟

10. أي نوع من الحشائش نجد في الكثبان الرملية؟

أ. السعدية؟

ب. الزوان؟

ت. قصب الرمال؟

الحلول:
1.الماشية 2.الثور الأميركي
3.الخراف 4.ت 5.بحيرة في
أستراليا 6.ب 7.في سهول أميركا
الجنوبية، الغاوتشو هو راعي بقر
8.زريبة 9.عربة مستوطن مغطاة
10. ت



# النباتات الصحراوية

## هل تنمو النباتات في الصحراء؟

**تشكل الصحراء مكانًا تتساقط فيه الأمطار بشكل ضئيل – ولكن نادرًا ما تنعدم فيه الأمطار كليًا، فتحظى مناطق الصحراء كافة ببعض الرطوبة، وتبقى بعض النباتات القاسية خصوصًا المتأقلمة مع ظروف الصحراء، مثل الصبّار، على قيد الحياة.**

### كيف تجد النباتات الماء في الصحراء؟

عندما يفرغ سطح الأرض من الماء، غالبًا ما تستطيع النباتات إيجاد الرطوبة في أعماق الأرض من خلال مدّ جذور طويلة. مثل جذور المسكيت التي تنمو عميقًا في الأرض على عمق 9 أمتار وقد تصل إلى 43 مترًا.

### كيف تدخّر النباتات الماء؟

عندما ينضب الماء، تُطوّر بعض النباتات طرقًا لادّخاره، في حين أن نباتات أخرى تفقد كمية كبيرة من الماء الذي يتبخّر من أوراقها. لذا فإن الصحراء تحتوي على نباتات صلبة في العادة ذات أوراق شمعيّة. النباتات التي تعيش في ظروف مناخية قاسية جدًّا تُقلّص كميّة أوراقها إلى أقصى حدّ.



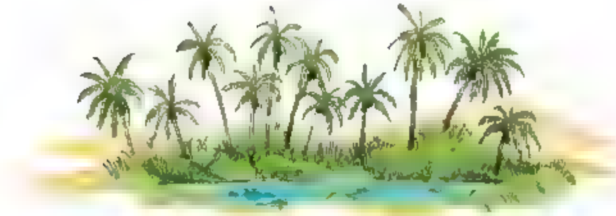
**ساجوارو**

الساجوارو في جنوب غرب أميركا والمكسيك هي أكبر الصبار. ويمكن أن تنمو لتصل إلى 18 مترًا (60 قدم) وبسماكة 60 سم (2 قدم)

### ما النبتة التي تقطع أغصانها بنفسها؟

تمتلئ أغصان وجذع شجرة كويفر (روكربوم) بألياف ليّنة يمكنها تخزين المياه. ولكن في حالات الجفاف الشديد، تُعزل الأغصان لتدّخر الرطوبة التي تتبخّر عبر الأوراق فيبدو طرف الغصن كطرف مبتور.





▲ **الواحة:** في أماكن من الصحراء الكبرى في أفريقيا، تبرز الصخور الحاملة للماء على سطح الأرض، وتنشئ بذلك واحة تستطيع فيها النباتات المحبّة للرطوبة الازدهار مثل أشجار النخيل.

▼ **الصبّار المزهر:** يجب أن يلقّح الصبّار مثله مثل أي نبتة أخرى مزهرة، وبذلك ينتج كل بضع سنوات براعم كبيرة ملوّنة لجذب الحشرات سريعًا.



## ما نبتة النافذة؟

تتجنّب بعض النباتات، مثل نباتات الحصى، حرّ الصحراء المؤدي إلى الجفاف بشكل جزئي تحت الأرض. لكن نبتة النافذة تنمو بكاملها تقريبًا تحت الأرض. إنها شبيهة بسيكار منغرس في الأرض. كل ما يظهر منها على سطح الأرض هو طرفها، الذي يشكّل برعمًا صغيرًا أخضر اللون، وهو منفذ النبتة إلى الشمس.

## كيف يبقى الصبار على قيد الحياة في وادي الموت؟

يعدّ الصبار من أكثر نباتات الصحراء الناجية إثارة للإعجاب. إنها نباتات رائعة تعيش في الصحاري الأميركية. تخلو من الأوراق وتمتلك قشرةً سميكة جدًّا، لذا فإن فقدان المياه ينخفض إلى أقصى حدّ. تستطيع جذوعها الغليظة أن تحتفظ بكميات كبيرة من المياه، ولهذا السبب تُسمّى نباتات غضّة.

## لماذا يمتلئ الصبّار بالأشواك؟

نادرًا ما تتوافر في الصحراء نباتات مورقة إذ إن الحيوانات تلتهم كل ما يتاح لها. لذا تقوم نباتات مثل الصبّار، وكذلك الإجاص الشوكي والشجيرات الشوكية، بإنبات أشواك لتحمي نفسها من التهام الحيوانات لها.

◀ **أزهار في الصحراء:** عندما يتساقط المطر في الصحراء، تتفتح فجأة البذور التي تبقى كامنة في فترة الجفاف الطويلة وتتحول إلى أزهار زائلة.

**دليل الصورة:** 1- سجوار. 2- زهرة الربيع المسائية. 3- إجاص شوكي




## اختبار سريع:

1. هو نصف رجل:
   أ. جمل أسطوري
   ب. قرد صحراوي
   ت. نبتة صحراوية شوكية
2. ما مدى سرعة نمو شجرة جوشوا في صحراء موهافي في الولايات المتحدة الأميركية؟
   أ. 1 سم في السنة؟
   ب. 10 سم في السنة؟
   ت. 100 سم في السنة؟
3. ماذا يحدث للأوراق البنية الذابلة لشجرة القيامة بعد تساقط الأمطار؟
4. أين تعيش بعض البومات في الصحراء؟
5. ما الصحراء الأكثر حرًّا؟
6. تتساقط الأمطار في صحراء أتاكاما في تشيلي كلّ:
   أ. 5 سنوات؟
   ب. 20 سنة؟
   ت. 400 سنة؟



# النباتات الجبلية

## ما النباتات التي تعيش في الجبال؟

**تنخفض درجات الحرارة وتشتد الرياح وتكثر الأمطار كلما ارتفعت نحو الجبال أكثر. حتى إن بعض قمم الجبال تتغطى بشكل دائم بالثلوج. لذا فإن النباتات التي تنمو على الجبال يجب أن تكون صلبة، ويصغر حجمها عادةً كلما ازداد الارتفاع، وتتنوع بين أشجار كبيرة مثل الصنوبريات على المنحدرات المنخفضة إلى الأزهار الصغيرة والأعشاب والأشنات في الأعلى.**

### هل تستطيع النباتات أن تعيش على سطح الصخور؟

يتمتع البقدنوس البنفسجي والبقدنوس النجمي بجذور صلبة ثاقبة تستغلّ الشقوق والصدوع، ما يمكنها من استعمار أضيق النتوء الصخرية. تتشبث جذورها بالصخور بإحكام، وكان الناس يعتقدون قديمًا بأنها قادرة على كسر صخرة. وتُسمّى هذه النباتات أيضًا «كاسرات الأحجار».

### لماذا تحمل بعض الأزهار الجبلية براعم كبيرة؟

تحتوي الجبال على القليل من الحشرات لتلقيح الأزهار، لذا تُنشئ أزهار مثل البقدنوس البنفسجي ونبتة كفّ الذئب براعم كبيرة ملوّنة للحرص على ألا تهدر الحشرات وقتها في البحث عنها.

### ما خط الأشجار؟

على ارتفاع معيّن، تشتد البرودة إلى حدّ تعجز فيه الأشجار عن النمو جيدًا. هذا هو خط الأشجار. وهو يختلف باختلاف الظروف البيئية، لكنه يزداد انخفاضًا باتجاه القطبين. يصل ارتفاعه إلى نحو 2800 متر في جبال الألب.

**أزهار الجبال الشاهقة:** دليل الصورة
1- نبتة الجريس الجبلية. 2- نبتة كفّ الذئب الجبلية. 3- نبتة حشيشة المبارك الجبلية. 4- نبتة إديليوس. 5- البقدنوس البنفسجي.



## اختبار سريع:

1. ما خط الثلج؟
2. تنخفض الحرارة 9 درجات مئوية كلما ارتفعنا على مسافة 150 مترًا: صح أم خطأ؟
3. هل تفقد أشجار التنوب أوراقها في الشتاء؟
4. في جبال الألب، أي جهة من الجبل هي الأكثر دفئًا: الشمال أم الجنوب؟
5. أين يمكن إيجاد أزهار جبلية في حديقة عادية؟
6. البنفسج البلوري هو:
   أ. مطهّر؟
   ب. لون فنّان؟
   ت. لباس رسمي؟
7. في سويسرا، ترمز الإديليوس إلى:
   أ. الحظ الجيد؟
   ب. الربيع ؟
   ت. النقاء؟
8. تعني إديليوس باللغة الألمانية:
   أ. شخص كسول؟
   ب. جرس ثلجي؟
   ت. أبيض ساطع؟
9. هل يقع جبل كينيا في المنطقة الاستوائية؟
10. ما الحبوب التي تنمو على الجبال؟
   أ. الكشمش؟
   ب. التوت الأزرق؟
   ت. عنب الأحراج؟
   ث. الفراولة؟
   ج. الكروبري؟





◀ **الإديليوس:** تستطيع نبتة إديليوس النمو على ارتفاعات عالية جدًا في جبال الألب، وتنبثق من شقوق الصخور، لأن أزهارها وأوراقها مغطاة بغلاف من الشعر الصوفي الذي يقيها البرد.

### كيف تتأقلم الأزهار الجبلية مع فصل الصيف القصير؟

في الأعلى بالقرب من خط الثلج، يكون الوقت المتاح للنمو بعدما يذوب الثلج في فصل الربيع قصيرًا جدًّا. لذا فإن نبتة أجراس الثلج (Snowbell) تستفيد إلى أقصى حدّ من كل فصل صيف بإنشاء براعمها من فصل الصيف السابق. تكمن ساكنةً في فصل الشتاء تحت غطاء واقٍ من الثلج، وتستعد للتفتح منه حالما يذوب.

### كيف تبقى النباتات على قيد الحياة في الصقيع؟

طوّرت النباتات طرقًا كثيرة متنوعة للتأقلم مع الصقيع، فبعضها يغطي نفسه بمعطف من الشعر الصوفي مثل الإديليوس، وبعضها الآخر يتميّز بأوراق شمعية سميكة. تتكوّن معظم نبتات الـ saussurea في الهيملايا من الصوف. أما النباتات الأخرى، مثل نجميات تاسمانيا، فتغلّف جذوعها بوسادة مبطّنة محكمة.

### هل يمكن للنباتات أن تتجمد ؟

قليلة هي النباتات التي يمكن أن تعيش بعد أن تتجمّد. لكن عددًا كبيرًا منها يمكن أن يعيش تحت الثلج. إذ أن الثلج يعمل كبطّانية تقيها الجليد والرياح وتنقذها من التجمّد حتى الموت. تبقى الأعشاب في جبال الألب حيّة خضراء تحت الثلج، قابلة للنمو من جديد ما إن تذوب الثلوج.

### أين نجد الهندباء البرية الكبيرة بحجم الأشجار؟

في جبل كينيا في أفريقيا، تساهم شمس النهار الحارّة وليالي الجبال الجليدية في إنبات القريض العملاق. وفي مكان آخر، يشكل نبات القريض نبتة صغيرة شبيهة بالهندباء البرية (الطرخشكون) – أما في جبل كينيا فيبلغ طوله 10 أمتار. واللوبيليا هي نبتة صغيرة أيضًا، إلا أنها تكبر بشكل هائل في جبل كينيا.



◀ **أزهار الجبال الشاهقة:** فوق خط الأشجار، ينمو عدد كبير من الأزهار الصغيرة، مثل عشبة القوى والشدم والكامبيون، عدا عن تلك الظاهرة في الصورة.

# نباتات القطب الشمالي

## هل تنمو النباتات في القطب الشمالي؟



**تبقى المنطقة القطبية الشمالية باردة ومظلمة جدًا على مدار تسعة أشهر من السنة. ولكن لبضعة أشهر في فصل الصيف، تكون منيرة معظم الوقت. وفي هذه الاستراحة القصيرة من أسوأ الظروف الجوية في القطب الشمالي، تتفتح مجموعة متنوعة مذهلة من النباتات، يصل عددها إلى 900 صنف.**

### لماذا لا يحلّ الظلام أبدًا في صيف القطب الشمالي؟

في الصيف، تغيب الشمس لبضع ساعات فحسب في منتصف الليل. يحدث هذا بسبب ميلان الكرة الأرضية. فبينما تدور الأرض دورتها السنويّة حول الشمس، يتجه جزء الكرة الأرضية المائل نحو الشمس تدريجًا نحو الشمال، ثم نحو الجنوب. في صيف القطب الشمالي، تبلغ الأرض الذروة في دورانها عندما يميل القطب الشمالي أكثر نحو الشمس.

### لماذا تكون الأشجار أصغر حجمًا من النباتات النجمية؟

تنمو أشجار الصفصاف في القطب الشمالي. ولكن بفعل الرياح القطبية الشمالية العنيفة، لا ترتفع أكثر من 10 سم. وعوضًا عن ذلك، تتبعثر على الأرض.

### لماذا تحب نباتات القطب الشمالي الجماجم؟

الغذاء شحيح في القطب الشمالي، فتستهلك النباتات ما يتاح لها. وعندما يموت حيوان ما مثل ثور المسك، تستفيد البذور من جثته إلى أقصى حدّ. وغالبًا ما تتفتح أزهار القطب الشمالي داخل الجمجمة.

### كيف تذيب بعض النباتات الثلج؟

تملك بعض النباتات أوراقًا وجذوعًا مظلمة. وعندما تشرق الشمس، يمتص لونها الداكن دفء الشمس ويذيب الثلج.




**أزهار الجبال الشاهقة: دليل**

**الصورة:**

1. البقدنوس
2. زهرة أجراس الثلج (Snowbell)
3. حشيشة المبارك
4. الأزهار السنفية
5. البقدنوس
6. السُّدم
7. خشخاش القطب الشمالي

## كيف تعمل النباتات من دون النحل لتلقيحها؟

يتوافر عدد قليل جدًّا من النحل والفراشات في القطب الشمالي، لذا فإن الأزهار تجد فيه طرقًا أخرى لنشر لقاحها. تعتمد بعض الأزهار مثل الخردل على الرياح. وتعتمد نباتات أخرى على الذباب، وبهذا لا ينتشر سوى لقاح الأزهار البيضاء والصفراء إذ إن الذباب لا يميّز الألوان.

## ما التندرا؟

التندرا منطقة باردة جدًّا إلى حدّ أنها تفتقر إلى الأشجار الكبيرة، فلا تنمو فيها إلاّ الأشجار القزمية والشجيرات مثل نبتة الخلنج والحشائش ونباتات أخرى صغيرة. تمتد منطقة واسعة من التندرا عبر شمال كندا وسيبيريا واسكندنافيا وتصل إلى غرينلاند. وتتوافر التندرا على الجبال الشاهقة أيضًا.

## لماذا يحتفظ الكثير من النباتات بلونه الأخضر دائمًا؟

تستعد الأوراق النابتة في فصل الصيف الفائت لتستفيد إلى أقصى حدّ من الموسم الصيفي القصير. وفي الربيع، تحتمي بالأوراق الميتة.

## هل تعيش النباتات في القارة القطبية الجنوبية؟

يغطي الثلج والجليد معظم القارة القطبية الجنوبية على مدار العام، لذا لا يستطيع إلّا القليل من النباتات العيش فيها، وذلك بخلاف القارة القطبية الشمالية. لكن الفطريات والأشنات تنمو ضمن 500 كلم من القطب الجنوبي، ويعود أصل صنفين من الأزهار إلى القارة القطبية الجنوبية.

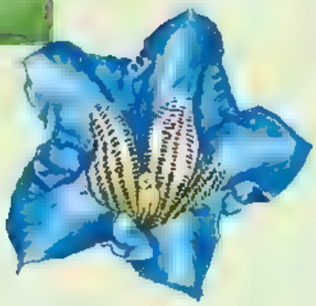
## لماذا يكون لون الثلج ورديًّا في القارة القطبية الجنوبية؟

تعيش بعض الطحالب في الثلج، أسفل سطح الأرض مباشرةً، إلا أن الإشعاعات فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس تزداد توهجًا في الثلج. فتضطر الطحالب إلى حماية نفسها بالصباغ الأحمر. وهو ما يجعل لون الثلج ورديًّا.




**أزهار القطب الشمالي:** لا تنمو الأشجار الكبيرة في تندرا القطب الشمالي، إلا أن الصيف القصير يشهد على تفتحها. إذ تتفتح الحشائش ونبات البردي والأشنات، بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الأزهار الصغيرة مثل البقدنوس وحشيشة المبارك والفصيلة الخشخاشية المكيّفة للعيش في الأماكن الباردة.

## اختبار سريع:



1. تُستخدم نبتة كف الذئب لصناعة صودا مُرّة لأوجاع المعدة: صح أم خطأ؟
2. ما الزهرة التي تتفتح بالقرب من القطب الشمالي:
   - أ. زهرة أجراس الثلج (Snowbell)؟
   - ب. زهرة الأجراس الزرقاء؟
   - ت. الخشخاش؟
3. قد تكون الأشنات التي تنمو في القارة القطبية الجنوبية من أقدم الكائنات الحية في العالم. هل يبلغ عمرها:
   - أ. 1000 سنة؟
   - ب. 10000 سنة؟
   - ت. 100000 سنة؟
4. في القارة القطبية الجنوبية، يمكن أن تنخفض الحرارة إلى:
   - أ. 15 درجة مئوية تحت الصفر؟
   - ب. 89 درجة مئوية تحت الصفر؟
   - ت. 253 درجة مئوية تحت الصفر؟
5. هل القطب الشمالي هو القارة القطبية الشمالية أم القارة القطبية الجنوبية؟

ما الكائنات التي تصبح
خضراء اللون عندما تغضب؟



لماذا يملك الفيل
خرطومًا؟



كيف تحافظ الفقمة
على دفئها؟





لماذا ينقر نقار الخشب
الخشب؟

ما الطير الذي لا يرى
غروب الشمس أبدًا؟

لماذا يضرب القندس
ذيله على الماء؟



ما المخلوق ذو الصوت
الأعلى في غابة الأمازون؟

ما الضفدع الذي يجعل
الأسهم الهندية قاتلة؟



لماذا الفلامنغو وردي اللون؟

# الحيوانات

ما الحيوان الذي يملك منقارًا كبيرًا بحجم جسمه؟



هل الدببة تعانق؟



كيف تشرب الزرافة؟



ماذا تُسمَّى أنثى الغزال؟



# حيوانات الغابات المطيرة؟

## ما الحيوانات التي تعيش في الغابات المطيرة؟



تشكل الغابات المطيرة الخصبة الدافئة في المناطق الاستوائية موطن الكثير من الأجناس الحيوانية أكثر من أي مكان في العالم. تعيش أعداد هائلة من المخلوقات الصغيرة التي تسكن في الأشجار هنا خصيصًا – وأكبر عدد من مختلف أنواع الزواحف مثل الأفاعي والسحالي، ومئات الأنواع المختلفة من الطيور وربما أكثر من مليون نوع من الحشرات المختلفة.

### ما المخلوقات التي تصبح خضراء اللون عندما تغضب؟

الحرباء سحلية شجرية غريبة ذات عينين دوّارتين، وذيل يلتف ولسان دبق طويل جدًّا ينبثق لالتقاط الذباب. لكن الأكثر غرابة من هذا كله أن في إمكان الحرباء تغيير لون جلدها، إما عندما تكون في مزاج معين، كالغضب على سبيل المثال، أو عندما تريد التخفي بالامتزاج تمامًا مع الخلفية التي تقبع فيها.

### ما الضفدع الذي يجعل الأسهم الهندية قاتلة؟

إن عرق ضفادع الأشجار ذات السهم السام التي تعيش في أميركا الوسطى والجنوبية قاتل للبشر. يجمع الهنود المحليون السم بإمساك الضفادع فوق النيران لجعلها تتعرق، ثم يكشطون العرق إلى داخل وعاء. إذا أرادوا جعل سهامهم قاتلة، يغمسون رؤوسها في وعاء السم.



**الطوقان:** يستخدم الطوقان منقاره الكبير لمقاتلة خصومه الذكور ولالتهام الفواكه وبيوض الطيور. لكن أحدًا لا يعلم لماذا يزهو كثيرًا بالألوان.



**الضفدع السام:** تحتوي بعض ضفادع الأشجار مثل الكوكوا والسهم السام على سمّ أكثر فتكًا من أي أفعى. وتعمل ألوانها المتوهجة كإشارة تحذير.





الكسلان الثلاثي الأصابع: يعيش حيوان الكسلان في أميركا الجنوبية، على الأشجار، متسلقًا ومتدليًا رأسًا على عقب مستخدمًا مخالبه الطويلة كمعقاف.

## ما أبطأ مخلوق في الغابة؟

يستغرق الكسلان الثلاثي الأصابع دقيقة واحدة ليقفز من على 3 أمتار عندما يتعلق في الأشجار رأسًا على عقب. أما على الأرض، فيمكنه أن يقفز من على مسافة 1.8 متر.

## ما الحيوان الأعلى صوتًا في غابة الأمازون؟

يتمتع سعدان العواء بصندوق صوتيات في حنجرته يصدح عاليًا جدًّا. وعندما تعوي مجموعة صغيرة معًا، يمكن سماع ضجيجها من على مسافة 3 كلم.

## ما الذيل الالتفافي؟

تتميّز سعادين القارة الأميركية أي العالم الجديد بأذيال التفافية، وذلك على عكس سعادين العالم القديم، أي آسيا وأفريقيا. إنها أذيال عضلية يمكن أن تلتف للإمساك بشيء مثل اليد، وهي مفيدة جدًّا للتأرجح بين الأشجار.

## ما الجاغوار؟

الجاغوار هو أكبر القطط في قارة أميركا. يبدو كالفهد لكنه أعرض حجمًا وله ذيل قصير. ويختلف شكل بقعه قليلًا.

## أيّ طير له منقار بحجم جسمه؟

يتمتّع طوقان التوكو بمنقار ضخم زاهي الألوان. يبلغ طول منقاره 23 سنتمترًا (9 إنشات)- وهو أطول من جسمه؛ ومليء بالثقوب من الداخل وهو بالتالي خفيف الوزن، لذا لا يفقد هذا الطير توازنه.

## أيّ أنواع من الحيّات تعصر فريستها حتى الموت؟

«الحيّات العاصرة» مثل أفعى البايثون تلتفّ حول فريستها وتعصرها حتى تخنقها.

الأفعى المشبكية: يصل طول هذه الأفعى التي تعيش في غابات آسيا إلى 10 أمتار، ويمكنها أن تلتهم حيوان ماعز بكامله، وتبقى من دون طعام لمدة شهر.



## اختبار سريع:

1. يتحرك حيوان الكسلان ببطء شديد بحيث تنمو النباتات عليه: صح أم خطأ؟
2. ما أصغر طير في العالم؟
3. ما الطير الأعلى صوتًا في العالم:
   أ. الواق الكبير؟
   ب. النسر الذهبي؟
   ت. الطاووس الهندي؟
4. كم من السمّ يُستخرج من عرق ضفدع كوكي لقتل إنسان؟
   أ. 27 مل
   ب. 450 مل
   ت. 0,0003 غ
5. سُمعت الببغاوات يتحدث بعضها إلى بعض باللغة الإنجليزية: صح أم خطأ؟
6. استخدم الفكتوريون فراشات المورفوس الزرقاء كدبابيس: صح أم خطأ؟

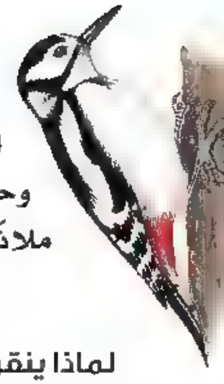


الحلول:

1.صح، تنمو الطحالب في فرائه، ما يجعله يبدو أخضر اللون. 2.يبلغ طول النحلة الطنانة 57 ملم فحسب. 3.ت 4.ت 5.خطأ، يمكنها تقليد بعض الكلمات لا الأحاديث 6.صح

# حيوانات الغابات

## ما الحيوانات التي تعيش في الغابات؟



**يعيش الكثير من الحيوانات المختلفة في الغابات بمنطقة معتدلة، بين خطوط الاستواء والخطوط القطبية. تمتلئ أوراق الأشجار المتساقطة بالمخلوقات، من الديدان إلى الديدان الألفية والنمل وحشرات أخرى، ما يجذب الحيوانات الجارحة مثل العقارب والزَّبابات والفئران. توفر الأشجار بذاتها ملاذًا للكثير من الحشرات والطيور والحيوانات الثديية الصغيرة.**

### لماذا ينقر نقار الخشب الأشجار؟

يتعلق نقار الخشب بجذع الشجرة، مستندًا بذيله القوي، ويطرق الجذع بسرعة بمنقاره الطويل والقوي. تكمن الفكرة في حفر ثقب لبناء عش أو للاعتداء على الحشرات واليرقات، التي يلعقها نقار الخشب بوساطة لسانه الطويل الشبيه بالدودة. يتمتع برأس لسان شائك لذا يستطيع اصطياد حشرات صغيرة من داخل أنفاق ضيقة.

### أين يعيش الغرير؟

تعيش حيوانات الغرير ضمن عائلات في حفر ممتدة تسمّى الجحور، يحفرونها بوساطة مخالبهم الأمامية الكبيرة والقوية. يعيش الغرير الأميركي في الشجيرات الجافة في الولايات الجنوبية الغربية. وللغرير الأوروبي الصغير جحور في الغابات، وبعض منها في الحقول أو حتى في مكبات النفايات.

### ماذا تأكل الثعالب؟

تأكل الثعالب كل أنواع الطعام. وغالبًا ما تصطاد في الليل حيوانات مثل فئران الحقل والأرانب. إلا أنها تأكل أيضًا الخنافس والديدان والتوت. وهي حيوانات كاسحة أيضًا، وفي السنوات الأخيرة، شوهدت الثعالب في مدن تجوب صناديق القمامة بحثًا عن الفضلات. وأحيانًا عندما يقلّ الطعام، تسرق دجاجات المزارعين.

### لماذا وُصفت الثعالب بالمكر؟

الثعالب حيوانات صائدة ذكية ذات حاسة شم ونظر وسمع قوية جدًا. إلا أن الأشخاص الذين يصطادونها يمتطون الخيل وترافقهم الكلاب. والمزارعون الذين سُرقت دجاجاتهم يسمّونها حيوانات ماكرة إذ إنها تتملص بدهاء من قبضتهم.



**الثعلب الأحمر:** الثعلب هو أشبه بكلب صغير، إلا أن الثعلب الأحمر بمعطفه الأرجواني وأذنيه الكبيرتين وعينيه البراقتين وذيله الكث الفراء واضح جليّ.



◂ **الأيّل الأسمر:** تعيش قطعان من الأيائل السمراء البرية منذ مئات الأعوام في الغابات الملكية القديمة مثل «الغابة الجديدة»، حيث لا يمكن إلّا للملك وحاشيته اصطيادها.

## ما القرون؟

القرون هي العظام المتفرعة القاسية والحادة الموجودة على رأس الأيّل. تستخدم كأسلحة مثل القرون العادية. لكن قرون الأيائل تختلف عن القرون العادية ولا يمتلكها إلا ذكور الأيائل. أما القرون العادية فهي أعضاء عظمية دائمة النمو، في حين أن قرون الأيائل مكسوة بجلد فروي، وهي تنمو ثم تسقط مرة في السنة.

## ما أصغر الحيوانات آكلة اللحوم في الغابة؟

ابن عرس والقاقم والسفشة حيوانات متوحشة جدًا على الرغم من صغر حجمها، وهي قادرة على قتل حيوانات مثل الأرانب التي تفوقها حجمًا بكثير.

## ماذا يحدث في الغابات في الليل؟

يذهب الكثير من الحيوانات الثديية الصغيرة للاصطياد، مثل الزبابات والخلدان والسناجب والفئران وابن عرس والقاقم والسفشة وابن مقرض والثعالب. وتفعل ذلك أيضًا في الليل، إذ تصطاد الطيور المحلّقة مثل طائر السبد، الذي ينام مموّهًا على الأرض بحلول النهار. وكذلك تفعل البومة السمراء التي تقتات الثدييات الصغيرة.



◂ **فأر الخشب:** مثل الكثير من الحيوانات الثديية في الغابة، تدخل فئران الخشب في مرحلة شبيهة بالسبات في الشتاء. يساعدها هذا على ادخار الطاقة عندما يشح الطعام.

## اختبار سريع:

1. ماذا تسمّى أنثى الثعلب؟
2. ما أكبر مخلوقات الغابة؟
3. ما أنواع الأيائل الإنكليزية الثلاثة؟
4. ماذا يسمّى نوم الحيوانات الشتوي العميق؟
5. ما الحيوان الذي يترك آثارًا على الثلج تبدو وكأنها متساقطة من الأشجار؟



6. ما أصغر حيوان ثديي في الغابة؟
7. ماذا تسمّى أنثى الأيّل؟
8. ما لقب الغُرير؟
9. ما ألدّ أعداء فئران الخشب؟

الحلول:
1.ثعلبة 2.الأيل الأحمر 3.الأيل الأحمر والأيل الأسمر واليحمور 4.السبات الشتوي 5.السنجاب 6.الزبابة الأوراسية القزمة 7.الشاة 8.الماكر 9.ابن عرس

# حيوانات الغابة الباردة

## ما الحيوانات التي تعيش في الغابات الباردة؟

**غالبًا ما تكون أشجار الغابة الشماليّة الباردة من الصنوبريّات كالصنوبر. يقتات عدد من مخلوقات الغابة الحرشيّة من أوراق الصنوبر والأكواز بما فيها السناجب والقرزبيل والحشرات كعثّ الصنوبر والحيوانات التي تفترسها مثل خزّ الصنوبر، والبومة، والذئب والدبّ.**

### ماذا يأكل الدبّ؟

يأكل الدبّ البنيّ كلّ شيء تقريبًا: الفاكهة، والتوت، والعسل مباشرةً من قفير النحل، والسمك والجيف (أيّ بقايا الحيوانات) ويصطاد الدب أيضًا الثدييات. كما أن في استطاعته التقاط السمك من خلال سحبه إلى خارج النهر بوساطة مخلبه. أمّا الاسم التقني لهذه المجموعة الواسعة من الآكلين فهو القارت.

### هل الدبّ يعانق؟

يُحكى أن الدبّ يعانق ضحيّته حتّى الموت، لكنّ هذه القصة باتت قديمة لأنه غالبًا ما يقتل كلّ حيوان يصطاده بضربة سريعة أو بصفعة من أرجله الأماميّة الضخمة والقويّة أو بعضّة من أسنانه الحادّة.



**كبير وبنيّ**
غالبًا ما يتحرك الدبّ على أربعة قوائم، غير أنّه قد يقف ليقطف التوت من الأشجار. ويبلغ طول الدبّ البنيّ الذكر واقفًا نحو سبعة أقدام أيّ أطول بقليل من الإنسان.



**الراكون**
يعيش الراكون بالقرب من المياه لأنه يأكل الضفادع، والسلطعون، والحلزون المائي والأسماك الصغيرة.

### ما لصّ الغابة الحرشيّة؟

يبدو الراكون في غابات أميركا الشماليّة وكأنّه لصّ وذلك بسبب العينين السوداوين المميزتين في وجهه الأبيض. و يتميز الراكون أيضًا بذيله الكبير والكثيف المخطط بالأسود والأبيض.

### هل يعيش خزّ الصنوبر في شجر الصنوبر؟

خزّ الصنوبر مخلوق صغير يشبه الثعلب، وهو في الإجمال لا يعيش في أشجار الصنوبر، غير أنّه متسلّق رشيق وواحد من الحيوانات المفترسة القليلة التي تستطيع التقاط سنجاب من على الشجرة.

## ما ساحة الموظ؟

في أيّام الثلج الكثيف، يستطيع الفهد الغازيّ السيطرة على الموظ بسهولة. فعندما تلتقي مجموعة من الموظ في الشتاء، تسحق مناطق كبيرة من الثلج تسمّى ساحات. وهنا يحصل الموظ على موطئ جيّد للتمتّع بفرصة استخدام القرون والحوافر ضدّ أيّ مهاجم.

## لماذا يغمس القندس ذيله في المياه؟

لتحذير قندس آخر من اقتراب الخطر.

## هل تجرّ الرنة المزلقة؟

الرنة هي أكثر المخلوقات ألفة على الإطلاق. استخدمها شعب سيبيريا على مدى 700 سنة تقريبًا لجرّ المزلقة والتنقل.



**رحلة الشتاء**
في فصل الشتاء، عندما يصبح الطقس في الشمال البارد لاذعًا وعندما يشحّ علف الماشية، تبدأ الرنة رحلةً طويلةً إلى الجنوب. وفي الماضي كانت تهاجر ضمن مجموعات من ربع مليون رنّة قويّة.



**قاطع الأشجار الكبير**
يسقط القندس أعدادًا كبيرة من الأشجار الصغيرة لبناء السدود ولبناء منزله على النهر حافرًا جذوعها بسنّيه الأماميّتين الحادّتين.

## اختبار سريع:



1. بمَ يعرف خزّ الصنوبر في روسيا؟
2. ما الفرق بين الرنّة والوعل؟
3. ما اسم بيت القندس؟
4. ما الحيوان الذي له أكبر قرون؟
5. لماذا الدبّ الأشيب هو أشيب؟
6. ما الفرق بين الموظ والإلكة؟
7. ما الوشق؟
8. هل حقًّا تنبح الذئاب عند ظهور القمر؟

الحلول:

1.السمّور. 2.لا فرق، الوعل هو الاسم المعروف في أميركا الشماليّة للرنّة. 3.مأوى. 4.الموظ. 5.له شعر رماديّ بين شعره الأسود. 6.لا فرق، الموظ هو الاسم المعروف في أميركا الشماليّة للإلكة. 7.هرّة صغيرة متوحّشة. 8.كلّا، لكنّها تطلق أصواتًا في خلال الليل لتتواصل مع باقي المجموعة.

# حيوانات البحار الباردة

## ما الحيوانات التي تعيش في القطب الشمالي؟

**يصبح البرد في القطب الشمالي قارسًا جدًّا إلى حدّ أنّه يصعب تخيّل كيف يمكن لأيّ مخلوق أن يعيش فيه غير أنّ عددًا ملحوظًا يعيش في بحر تلك المنطقة بما في ذلك عجول البحر والحيتان. وفي جوّها كالخرشنة القطبية الشمالية، وفي برّها كالدبّ القطبي، والثعلب القطبي الشمالي والأرنب القطبي الشمالي.**



**طائر كبير**
يُعدّ القطرس أضخم طائر مائيّ في العالم إذ يبلغ عرضه 3 أمتار بين طرف جناحه الأوّل والثاني.

### ما الطيور التي لا ترى الغروب إطلاقًا؟

تعيش الخرشنة القطبيّة الشماليّة في القطب الشمالي فقط خلال فصل الصيف حيث لا تغيب الشمس بالكامل أبدًا. وفي نهاية فصل الصيف، تطير مسافة 20000 كلم إلى الجانب الآخر من العالم للتمتّع بالشمس في قارّة أنتارتيكا حيث يبقى ضوء النهار مدّة أشهر.

### هل عجل البحر سمكة أم حيوان ثديي؟

على الرغم من أنّ عجل البحر يتمتّع بمظهر السمكة من حيث الإنسيابيّة غير أنّه يُعدّ ثدييًّا ثابت الحرارة. وهو، شأنه شأن غيره من الحيوانات الثديية إذ تُطعِم أنثى عجل البحر صغارها من حليبها.

### كيف أُطلِق على أرنب الحذاء الثلجي هذا الاسم؟

أطلق هذا الاسم على أرنب الحذاء الثلجي الذي يصبح أبيض كالثلج في الشتاء بسبب قوائمه الضخمة التي تؤدي دور حذاء الثلج عندما يقفز بسهولة على الثلج الناعم. وينمو الوبر الطويل بين أصابع القائمتين فيمنعها بذلك من الغرق في الثلج كما يحافظ على دفء قوائم الأرنب.

### كيف يبقى عجل البحر دافئًا؟

على البرّ، يعتمد الثدي على الفرو الكثيف ليبقى دافئًا، غير أنّ هذا ليس جيدًا في الماء. ويتمتّع عجل البحر بطبقة رقيقة من الفرو غير أنّه يتمتّع في المقابل بطبقة من الدهون تبلغ سماكتها 10 سم تحت جلده.



عجل البحر



**طيور الجليد**

البطريق هو من سكّان قارّة أنتارتيكا المميّزين. ولا يستطيع البطريق الطيران وهو يتهادى بصعوبة على البرّ، غير أنّه رشيق في السباحة إذ يستخدم جوانحه كزعانف.

## كيف يحافظ البطريق الامبراطوري على حرارة بيضه؟

البطريق الامبراطوري هو الطائر الوحيد الذي يبيض في قارّة أنتارتيكا البالغة البرودة في فصل الشتاء. وهو يحافظ على حرارة بيضه من خلال وضعه على قوائمه مخبّأة تحت معدته.

## هل تعيش كلّ البطاريق في قارّة أنتارتيكا؟

تعيش أنواع البطاريق الثمانية عشر في النصف الجنوبي من الكرة الأرضيّة ويعيش معظمها في قارّة أنتارتيكا أو إلى جوارها.

**عجول وأُسود البحر**

يختلف عجل البحر عن أسد البحر. وحده أسد البحر يتمتّع بآذان خارجيّة وبزعنفة خلفيّة يستخدمها للتنقّل على البرّ.

## ما أكبر مخلوق في البحار الباردة؟

الحوت الأزرق هو أكبر مخلوق في العالم إذ قد يصل طوله إلى 30 مترًا ويتراوح وزنه ما بين 90 و 180 طنًّا.

## كيف تتواصل الحيتان؟

تتواصل الحيتان بوساطة التقتقة، والتصفير والقرقعة من خلال الخطوات البطيئة التي يصل صداها مسافة مئات الكيلومترات في المياه. ويغنّي جمل البحر على هذا النحو.



أسد البحر

## اختبار سريع:

1. ما أكبر بطريق؟
2. ما الطائر الذي يقوم بأطول رحلة هجرة؟
3. لأيّ ثديي بحري أنياب طويلة؟
4. كيف يصبح لون الثعلب القطبي الشمالي في فصل الشتاء؟
5. ماذا يأكل عجل البحر؟



6. كم نوعًا من الحيوانات يعيش في قارّة أنتارتيكا؟
   - أ. 1
   - ب. 8
   - ت. 40
7. أيّ ثور يعيش في القطب الشمالي؟
8. كيف يتنفّس عجل البحر؟
9. ما أكثر حيوان آكل للحوم في القطب الشمالي؟

الحلول:
1. البطريق الامبراطوري 2. الخرشنة القطبيّة الشماليّة 3. الفظ 4. أبيض 5. السمك بالدرجة الأولى 6. ب: أربعة أنواع من عجول البحر، ونوعان من البطاريق، والكركر الجنوبي وطائر المازور الثلجي 7. ثور المسك 8. من خلال الثقب في أعلى رأسه 9. الدبّ القطبي

# الحيوانات الأفريقيّة

## ما الحيوانات التي تعيش في أفريقيا؟

**تُعدّ أفريقيا موطنًا لبعض الحيوانات الأكثر غرابة في العالم. وتشكل الغابة الاستوائيّة في الوسط موطنًا لأنواع مختلفة من القرود والغوريلّا. ويعيش في الأدغال والسافانا مخلوقات عظيمة كالفيل، والأسد، والزرافة، والكركدن، وفرس النهر والحمار الوحشي وغيرها من الحيوانات.**



**أمبوسالي، كينيا**
انخفض عدد كبير من الحيوانات المذهلة في أفريقيا إلى حد الانقراض بسبب الصيادين الذين يُطلقون عليها اسم «اللعبة الكبرى». أمّا اليوم فتتمّ حماية عدد من الحيوانات في منتزه السفاري مثل أمبوسالي في ظلّ جبل كليمنجارو.

### كيف يصطاد الأسد؟

على الرغم من أنّ الأسد يهاجم أحيانًا الزرافة اليافعة أو الجاموس الضعيف غير أنّ فريسته الأساسيّة هي الظبي. ويصطاد الأسد بصمت ضمن مجموعات صغيرة عادةً منتظرًا الظباء عند منافذ المياه أو زاحفًا خلسةً بين الأعشاب. وعندما يقترب الأسد من فريسته، يركض فجأةً ويهاجمها ثمّ يغرس أنيابه الحادّة في عنق ضحيّته. ويشكّل اللحم طبقًا مثاليًّا للأسد إلى حدّ أن ضحيّة واحدة تكفيه لأيّام عدّة.

### لمَ يتمتّع الفيل بخرطوم؟

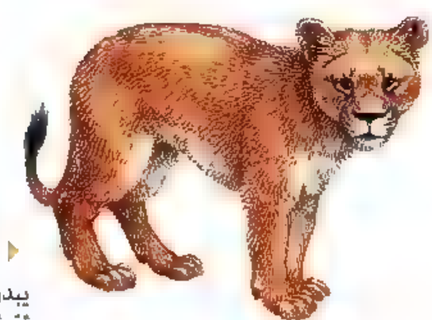
يستخدم الفيل خرطومه للقيام بمهمات مختلفة، إذ يستخدمه بشكل أساسيّ لتناول الطعام. ويقطف الفيل الأعشاب والأوراق بوساطة خرطومه ويملأ بها فمه. غير أنّ الفيل يستخدم أيضًا خرطومه ليرتشف المياه ويشربها أو لينظّف بها نفسه. ويؤدي الخرطوم لدى الفيل دور الأنف أيضًا وقد يضعه في الهواء ليتشمّم ويلاطف صغاره أيضًا.

### كيف يتمّ التمييز بين الفيل الأفريقي والفيل الآسيويّ؟

غالبًا ما يكون الفيل الأفريقي أكبر من الفيل الآسيوي. كما أن الفيل الأفريقي يتمتع بآذان أكبر وبأنياب أطول بكثير. ويتمتّع الفيل الآسيوي بظهر محدّب قليلًا، وبظفر واحدٍ فقط يشبه الشفة في نهاية خرطومه. في حين أن الفيل الأفريقي يتمتع بظفرين. بالإضافة إلى ذلك، يعيش الفيل الأفريقي في السهول الحارّة والجافّة. أمّا الفيل الآسيوي فيعيش في الغابات الظليلة.



**طائر كبير**
لا تشكّل أفريقيا موطنًا لأكبر ثدييات اليابسة أيّ الفيلة فحسب، بل أيضًا لأكبر الطيور على غرار النعامات. وقد يصل طول النعامة إلى 2,5 م (8 أقدام)، وهي لا تطير لكنّها تستطيع الركض بسرعة. ويمكن لقائمتيها الطويلتين أن تركلا ركلة قويّة.



**الصيّادة القاتلة**
يبدو ذكر الأسد بشعره المتلبّد عنيفًا غير أنّ أنثى الأسد أي اللبوة هي التي تقوم بمعظم عمليّات الصيد.

# اختبار سريع:

1.ما أسرع عدّاء في العالم؟

2.كم تبلغ سرعة طيران النعامة؟

3.بِمَ تُعرف مجموعة الأسود؟

4.ما أكبر ثديي في العالم؟

5.ما الحيوان الذي يتمتّع بقرن في آخر الخطم؟

6.كيف يتمّ التمييز بين ذكر الأسد وأنثاه؟

7.ما الآكاب؟

8.ممَّ تتألّف أنياب الفيل؟

9.هل يصهل الحمار الوحشي كالحصان؟



الطول

تصل الزرافة إلى الأغصان العالية بوساطة عنقها الطويل غير أنّ الأوراق التي تتناولها ليست ناعمة ولا لحمية فتتناول إذًا أغصان الأشجار الشائكة وغيرها.

## كم يبلغ طول الزرافة؟

قد يصل طول الزرافة الذكر إلى 5،5 أمتار أيّ أطول من أيّ حيوان آخر. تتمتّع الزرافة بقوائم طويلة وبعنق أطول يسمح لها بتناول الأوراق العالية من على الأشجار التي تعجز الحيوانات الأخرى عن الوصول إليها.

## كيف تشرب الزرافة؟

تسمح قوائم الزرافة الطويلة وعنقها الطويل بالانحناء للشرب. فعليها إذًا أن تبعد قائمتيها الأماميتين أو أن تجثو، ممّا يعرضّها للهجوم من قبل الأسود.

## هل يستطيع فرس النهر السباحة؟

يمضي فرس النهر معظم يومه في المياه أو إلى جوارها ويبتعد عنها فقط في الليل ليتناول النباتات، لكنّه لا يستطيع السباحة بالفعل. وعلى الرغم من أنّه غالبًا ما يمشي أو يركض على طول مجرى النهر بسرعة مذهلة، فإنّه يخرج من الماء من حينٍ إلى آخر.

## ما الجينو؟

الجينو أو الظبي الأفريقي هو ظبي أفريقي كبير يهاجر عبر السهول بين منافذ المياه ضمن قطعانٍ ضخمة.

## لم يتمتّع الحمار الوحشي بخطوط؟

من الصعب جدًّا إيجاد حمار وحشي من دون خطوط. وفي الحرّ الأفريقي الشديد، تخدع هذه الخطوط المشاهد، إذ تموّه اللون وتجعله كظلّ الأعشاب بخاصةٍ عندما يتحرّك الحمار الوحشيّ ببطء.

## أيّ نوع من الحمار الوحشي يعيش هناك؟

ثلاثة أنواع: المألوف، والجبلي وحمار الزرد الغريفي الذي هو أكبرها وينهق.



الحلول:

1.الشيتاء تصل سرعتها إلى 110 كلم/الساعة 2.النعامة لا تطير أبدًا 3.المفخرة 4.الحوت الأزرق 5.وحيد القرن 6.يتمتّع الذكر البالغ بعرف كبير لا نجده عند اللبوة 7.من أنسباء الزرافة 8.من العاج 9.كلّا، هو ينبح أو ينهق

# حيوانات الأراضي الرطبة

## أيّ حيوانات تعيش في الأراضي الرطبة؟

**تشكّل الأراضي الرطبة موطنًا من بين أثمن مواطن للحيوانات في العالم، والجنّة لعدد من الحيوانات البريّة. ولا تعيش في الأراضي الرطبة الحيوانات الكبيرة فحسب، كالتماسيح والقاطور، بل المخلوقات الصغيرة أيضًا كالكيب، وفئران الحقل وعدد من الطيور والحشرات وطبعًا الأسماك.**



**التمساح البارد**
يكيّف التمساح حياته مع الطقس. ويتمتّع على الصفّة ليدفأ لكنّه ينزلق إلى الماء عندما يشعر بالحر الشديد.

### ما الفرق بين التمساح والقاطور؟

يكون القاطور عادةً مستديرًا أكثر وأسمن ويتمتّع بخطوم أقصر وكليلة. أمّا التمساح فهو أنحف بعض الشيء وخطومه أطول وأرفع. بالإضافة إلى ذلك، يتمتّع التمساح بأربع أسنان على حنكه السفليّ يمكن رؤيتها عندما يغلق فمه.

### هل يشبه التمساح الديناصور؟

قد يكون التمساح أقرب الحيوانات إلى الديناصور اليوم. وقد تمتّع الديناصور بالبشرة السيليّة نفسها وعاشت بعض المخلوقات كالتمساح في العصر الثلاثي، منذ 200 مليون سنة وهي الفترة التي ظهر فيها الديناصور للمرّة الأولى. غير أنّ قوائم الديناصور كانت سفليّة وغير ناتئة من الجانب كقوائم التمساح. ويعتقد بعض الناس أنّ آخر الديناصورات هي من أنسباء الطيور.

### هل من مخلوقات أخرى تشبه التماسيح؟

ينتمي التمساح إلى مجموعة من الحيوانات تُعرف بالتمساحيّات. والى جانب الأنواع المختلفة من التماسيح والقاطور، تضمّ المجموعة تماسيح صغيرة تشبه الحيوانات المعروفة بالكيامن والجافيال. وتتمتّع الكيامن بهياكل عظميّة على بطونها، أمّا الجافيال فتتمتّع بخطم طويل ورفيع مميّز.

### لمَ لون البشروس زهريّ؟

فقد البشروس، لفترة طويلة، في حدائق الحيوانات، لونه الزهري الناعم، وبات لونه باهتًا يميل إلى البياض. غير أنّ صائني الحيوانات تنبّهوا إلى المشكلة التي اقتصرت على حميته الغذائية. ويقتات البشروس من الطحالب التي تحتوي على مواد كيميائية تدعى كارتنويدات وهي مسؤولة عن اللون الزهري. وفي حال لم يحصل البشروس على هذه الطحالب، فهو لا يحصل بالتالي على الكارتنويدات فيبهت لونه.

**صيّادو الأراضي الرطبة**
يعيش التمساح في أنهار ومستنقعات المناطق الاستوائيّة. إنّه صيّاد عنيف يتمتّع بحنكين ضخمين وفرقاعيين غير أنّ ذيله هو القاتل. وينتظر التمساح في المياه الضحلة إلى حين قدوم الحيوانات لشرب المياه، عندها يقوم بطعنة مفاجئة ضدّ ضحيّته ويسحبها إلى المياه ويصعقها بذيله ويغرقها.



تظهر عينا التمساح وخياشيمه من المياه حتّى عندما يكون غائصًا

لا تتراكب أسنان التمساح عندما يطبق فكّيه على عكس القاطور.



**أبو ملعقة**

أبو ملعقة طائر مخوض كبير يجدف في المستنقعات في المناطق الاستوائيّة مقحمًا في الماء منقاره الذي يشبه الملعقة من جانب إلى آخر باحثًا عن الجمبري وغيره من المخلوقات المائيّة الصغيرة. وعندما يجد طبقًا يلتقط صحيّته كملقط السكر.

## ما المميّز في الأوكافنجو؟

تُعدّ دلتا أوكافنجو التي تقع في بوتسوانا من أكبر الأراضي الرطبة في العالم إذ يصل حجمها إلى 22000 كلم$^2$ (8500 ميل$^2$) في الفصول الرطبة. ويحافظ تدفّق المياه المستمر على الماء عذبةً ويحوّلها إلى مسكن غنيّ للغاية: موطن لفرس النهر، والتمساح والفيل بالإضافة إلى الظبي وعدد كبير من الطيور والأسماك. وأصبحت الدلتا اليوم مهدّدة بشكل متزايد بسبب النشاطات البشريّة.




## اختبار سريع:



1.ما البارز في سمكة نطّاط الطين؟

2.ما سبب تسمية قرود الململة في جزيرة بورنيو على هذا النحو؟

3.أين نجد الحمسة؟

4.ما يوم الإيفرجلادز؟

5.هل صحيح أنّ التمساح الأمّ تحمل صغارها بين أسنانها؟

6.هل يستطيع التمساح تسلّق الأشجار؟

7.هل العلّاقات مفيدة؟

[illegible]

# الحيوانات الجبلية

## ما الحيوانات التي تعيش في الجبل؟

**تشكّل قمم الجبال الباردة العاصفة أقسى البيئات في العالم، غير أنّ عددًا ملحوظًا من الحيوانات يعيش فيها بما في ذلك حيوانات الصيد كالفهد ونمر الثلوج بالإضافة إلى المواشي الثابتة القوائم مثل الماعز الجبلي، والشمواه، والوعل والقطاس.**



البُلح

البلح الضخم واحد من الطيور القليلة التي تستطيع العيش على قمم الجبال العالية. والبلح طائر قطيع يطفو فوق المنحدرات باحثًا لساعات عن الجيف من دون بذل أيّ مجهود.

### لمَ يرمي البُلح عشاءه؟

البلح نوع من العقبان عُثر عليه في أفريقيا وجنوب أوروبا. وبما أن الطعام في الجبال قليل فإن البلح تعلّم أن يقتات من جلد الحيوانات القاسي وعظام الجيف وهو أمر صعب على الحيوانات الأخرى. غير أنّ بعض العظام تكون حادّة حتى بالنسبة إلى البلح الذي يرميها مرّات عدّة من ارتفاع كبير إلى صخرةٍ يختارها تعرف بالمعظمة حتى تتحطّم العظمة فيتمكّن الطائر من الحصول على نخاعها الطري.



القطاس كحيوان نقل

في التيبت، تمّ ترويض القطاس الأليف واستخدامه كحيوان نقل، وتمّت الاستفادة منه للحصول على الحليب، واللحم والصوف.

ديك الثلج في الهيمالايا

يعيش ديك الثلج في الهيمالايا على أعلى قمم بالنسبة إلى غيره من الطيور وهو يعشش على ارتفاع 3900 متر (13000 قدم) في جبال الهيمالايا. ويتمازج ريشه الرمادي والأبيض تمامًا مع مشهد الصخور الرماديّة والثلج.

### ما أكبر الطيور المفترسة في العالم؟

يشكّل الكندور في كاليفورنيا والأنديز في أميركا الجنوبيّة أكبر الطيور في العالم مع أجنحتها الضخمة التي يتخطّى طولها الـ 3 أمتار. وهي في الواقع عقبان تقتات من الجيف وتستطيع أن تحلّق لساعات في الهواء الدرء الذي يعصف بين القمم عندما تنتظر هذه الطيور موت حيوان ما.

### ما الثديي الذي يعيش في أعلى القمم؟

القطاس ثور استثنائيّ يتمتّع بقرون مقّوسة ضخمة وبصوف خشن، وهو يعيش في جبال الهيمالايا في التيبت وهي أعلى الجبال في العالم. ويستطيع القطاس أن يعيش على قمة تعلو 6000 متر لأنّه محميّ من البرد بصوفه ويستطيع أكل الأعشاب القاسية.





**قطّة الثلج**
نمر الثلج قطّة كبيرة تعيش في جبال الهيمالايا. ويتمتّع هذا النمر بطبقة جميلة باهتة مع علامات مظلمة ممّا جعله هدفًا للباحثين عن الفرو.

## كيف تتسلّق الماعز الجبال؟

إنّ ماعز الجبال متسلّقات رشيقة قادرة على الوصول إلى أعلى المنحدرات الحادّة والقفز من صخرة إلى أخرى بخفّة ورشاقة مذهلتين، وهي لا تعتمد على حسن التوازن فحسب، بل أيضًا على الحوافر. ولحوافر الماعز الجبليّة حافات حادّة تنغمس في شقوق الصخور، ولها أيضًا خف خمصي يؤدي دور المحجم.

## ما الشاموا؟

الشاموا حيوان صغير يقفز حول أعلى القمم في أوروبا وهو نوع من الظبي الماعز، إذ يتمتّع بوجه الظبي وقرونه وبقدرات تسلّق الجبال وبرائحة الماعز.

## أيّ كلاب تعيش في الجبال؟

يبدو الذئب الرماديّ كالكلب الآسيوي. ولقد تمّ استقدامه من غابات الأراضي المنخفضة في أميركا، غير أنّ عددًا منه لا يزال يعيش في الجبال المرتفعة، ويفترس الحيوانات ضمن مجموعات.

## ما الحيوان الذي يستطيع القيام بأعلى قفزة؟

يستطيع الفهد المعروف أيضًا بالأسد الأميركي وأسد الجبل أن يقفز مسافة 5.5 أمتار (18 قدمًا) في الهواء ليصل إلى شجرة ما. ويستطيع أيضًا القفز فوق حافّة. وتساوي قفزته القفز إلى أعلى نافذة غرفة نوم وهي تتخطّى قفزة أيّ كنغر إذ يستطيع هذا الكنغر القفز فقط مسافة 3 أمتار (10 أقدام).

## ما القطّة التي تتسلّق أعلى القمم؟

في أيلول/سبتمبر 1950 بدأت هريرة تبلغ أربعة أشهر ملاحقة مجموعة من المتسلّقين وتملك هذه الهرة فتاة سويسرية تدعى جوزفين أوفدينبلاتين. ولقد تبعت هذه المجموعة حتّى وصلت إلى أعلى قمّة جبال الألب: 4478 مترًا (14688 قدمًا) وهي قمة جبل الماترهورن العالية.

## ماذا يحصل للحاء الأرنب البرّي الجبلي في الشتاء؟

يصبح لحاء الأرنب البرّي الجبلي أبيض في الشتاء شأنه شأن لحاء أيّ حيوان آخر في الأماكن الثلجيّة، الأمر الذي يصعّب على المفترسين تمييزها من بياض الثلج.

## اختبار سريع:

1. أيّ قطّة كبيرة تعيش في أدغال الأمازون البخاريّة وعلى القمم الجليديّة في سلسلة جبال الروكي؟
2. أيّ من هذه الحيوانات ينتمي إلى فصيلة الجمال:
   - أ. اللامة؟
   - ب. الألباكا؟
   - ت. الغوناق؟
   - ث. الفكونة؟
3. ما أكبر طائر بريطاني مفترس؟
4. كيف تلفظ كلمة بتارميغان أيّ ترمجان الصخر؟
5. الوشق هرّة كبيرة تعيش في الجبال. هل هي أكبر من الكلب؟
6. بم تُعرف مخالب النسر؟
7. ما الوعل؟



الحلول:

1.الفهد 2.جميعها 3.العقاب الذهبي 4.تار- ميغ - ان 5.إنّها أكبر من الكلب وأصغر من الذئب 6.بالأظافر 7.نوع من ماعز الجبل

# حيوانات الصحراء

## هل تعيش حيوانات في الصحراء؟

**تشكّل الصحارى أماكن يصعب على الحيوانات العيش فيها فهي جافّة وحارّة. وعلى الرغم من ذلك فإن بعض الحشرات، والعناكب، والعقارب، والعظاءات والأفاعي قد اعتادت على العيش في ظلّ هذه الظروف القاسية. غير أنّ الحيوانات الثدييّة كالجمال تعيش في الصحارى أيضًا.**



**هرّ الرمال**
للصحراء هرّها المفترس الخاصّ بها ألا وهو هرّ الرمال الصّغير الحجم. يعيش هرّ الرمال في الصحارى الحارّة من خلال الصيد أثناء الليل فقط.

### كيف يحفظ الجرذ الكنغري الماء؟

أُطلِق على الجرذ الكنغري هذا الاسم نسبةً إلى قائمتيه الخلفيتين. وهو يستطيع العيش حتّى في وادي الموت بولاية كاليفورنيا لأنّه يحصل على المياه من الدهون في طعامه ويحفظها من خلال أكل بقايا طعامه.

### أيّ نوع من الظباء يعيش في الصحراء؟

يعيش في الصحراء الكبرى نوع معيّن من أنواع الظباء الكبيرة وهو المهاة الذي لا يحتاج إلى منفذ مياه لأنّه يحصل عليها من طعامه.

### كيف يتغلّب الجمل على رمال الصحراء؟

لحوافر الجمل إصبعان متلازمتان تمنعانه من الغرق في الرمال الناعمة أو في الثلج عندما نتكلّم عن الفالج في آسيا الوسطى. ويتمتّع الجمل بمنخرين ينغلقان بالكامل لمنع دخول الرمال وبصفّين من الأهداب يحميان عينيه من الرمال وسطوع الشمس.



يتمتّع الجمل بمعدة كبيرة يخزّن فيها المياه والأعشاب عند توافرها.

تحمي حواجب الجمل الكثيفة عينيه من العواصف الرمليّة الصحراويّة.

**سفينة الصحراء**
يُعدّ الجمل أكثر حيوانات الصحراء تميّزًا وذلك بفضل عنقه الطويل وحدبته الكبيرة على ظهره التي تحوّل الدهون إلى طاقة ومياه.

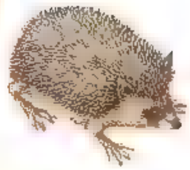
لا تتمتّع بشرة الجمل بغدد عرَقيّة للتعويض عن النقص في الرطوبة

### لم يتمتّع الجمل بحدبة؟

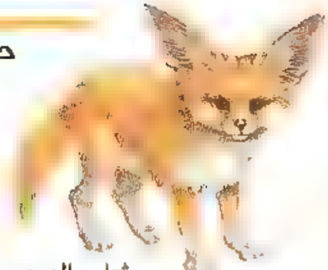
تتكوّن حدبة الجمل من الدهون وليس من الماء كما يصرّ بعض الناس. غير أنّ هذه الدهون تتجزأ داخل جسم الجمل وتتحوّل إلى طاقة ومياه عندما يشحّ الطعام والماء.



**العقبان ذات الذقن**
تجتمع العقبان حول جيف الحيوانات الميتة. وتتمتّع العقبان هنا بذقن وقد حصلت على هذا الاسم من مجموعات الهلب السوداء تحت مناقيرها. والكركاس هو نوع من أنواع الظباء.



قنفذ الصحراء



ثعلب الصحراء



اليربوع

**مخلوقات الغرب**

يتعايش عدد من الحيوانات الصغيرة مع الصحراء من خلال المكوث في الجحر أو من خلال الاختباء تحت الأحجار في أثناء النهار، وهي تخرج فقط أثناء الليل البارد لتأكل. ويتمتّع ثعلب الصحراء أيضًا بآذان طويلة تبقيه باردًا وتساعده على تبريد الحرارة.

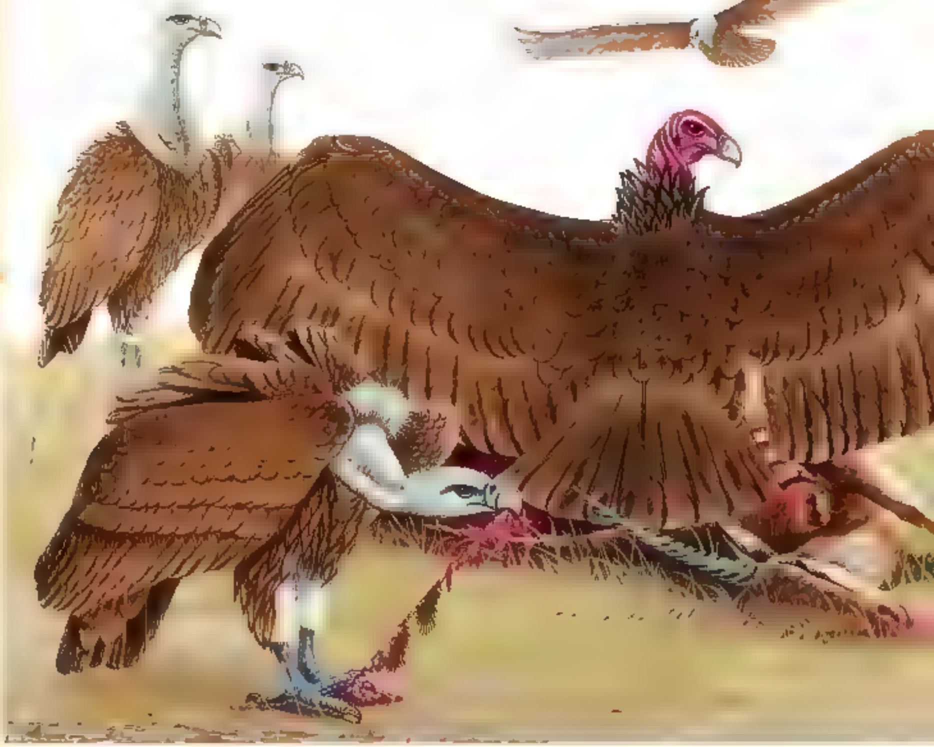
## هل تعيش الطيور في الصحراء؟

على الرغم من أنّ بعض الطيور كالعقبان تعيش في مناطق جافّة في العالم، غير أنّ عددًا قليلًا منها يعيش في الصحراء. ونذكر من بينها القطويّات التي تبقى تحت الشجيرات في أثناء النهار ثم تطير مئات الكيلومترات في أثناء الليل باتجاه المناطق الغنيّة بالمياه حيث ترتشفها وتحفظها لحماية صغارها من الشمس.

## هل العقبان تصطاد؟

كلا. العقبان هي في الأساس من القمّامات أيّ أنّها تأكل الحيوانات التي ماتت أو التي قتلتها حيوانات أخرى كالأسود. وتسمح لها مخالبها ومناقيرها القويّة بتقطيع الجيف. ويأكل كل نوع منها نوعًا مختلفًا من الجيف. فتنتظر العقبان المصريّة الصغيرة العقبان النوبيّة حتى تنتهي قبل أن تهجم هي بدورها.





## اختبار سريع:



1. ما وحش جيلا؟
2. بكم حدبة يتمتّع الجمل؟
3. ما الجمل العربيّ؟
4. أين تقع إبرة العقرب؟
5. كيف تتحمّل العظاءات حرارة الصحراء؟
6. ما أكبر صحراء في العالم؟
7. في أيّ قارة يعيش الجرذ الكنغري؟
8. ما أكبر حيوان في الصحراء؟

الحلول:
1.هو عظاءة مكسيكيّة صحراويّة ذات لسعة سامّة 2.يتمتّع الجمل الآسيويّ أو القرعوس بحدبتين، والجمل العربي بواحدة 3.هو جمل عربي للسباق 4.في طرف ذيله 5.من خلال الاختفاء تحت الصخور أثناء أشدّ فترة حارّة من النهار 6.الصحراء الكبرى 7.أميركا الشماليّة 8.الجمل

# حياة الشاطئ

## ما المميّز في الشاطئ؟

تعلو المياه وتنخفض بشكل مستمرّ على الشاطئ كلّما علت الأمواج وانخفضت وكلّما ارتفع المدّ والجزر وهبط. فلا بدّ إذًا للمخلوقات التي تعيش على الشّاطئ من أن تعتاد العيش لفترات طويلة خارج المياه أو في المياه المالحة. فللشّاطئ مخلوقاته الخاصّة بما فيها السلطعون، وشقيق البحر ونوع من المحار كالإوز البحريّ والبطلينوس.



طائر النورس



**السلطعون**

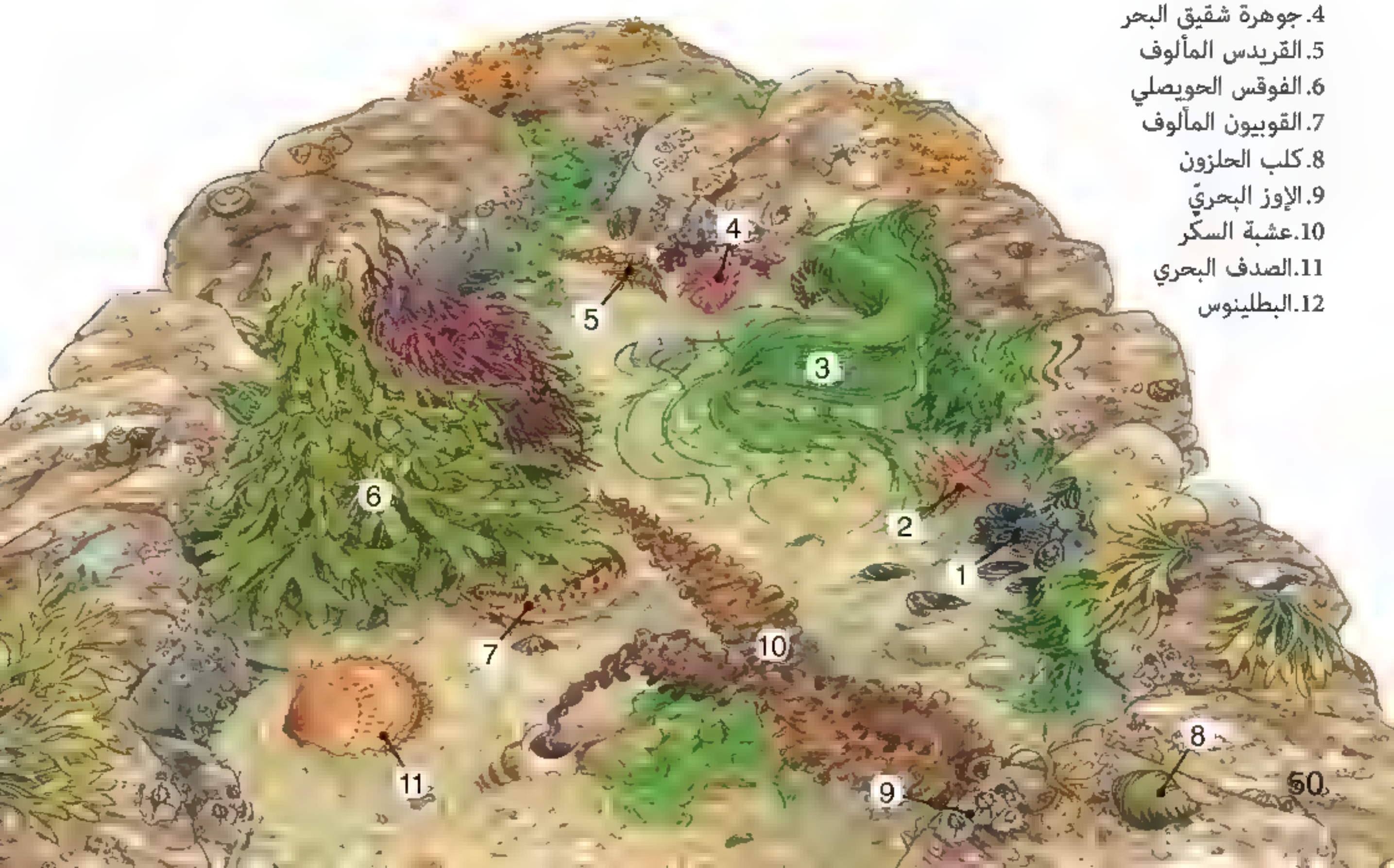
السلطعون حيوان ذو صدفة صلبة، وثماني قوائم وكمّاشتين قويّتين للقبض على الفريسة. ويعيش السلطعون على طول الشاطئ أو على جانب سطح البحر.

**البركة الصخريّة**

البرك الصخريّة هي أحواض شاطئيّة مليئة بكلّ ما له علاقة بحياة البحر.

**دليل الصورة:**

1. بلح البحر
2. نجم البحر
3. طحلب الكلادوفورا
4. جوهرة شقيق البحر
5. القريدس المألوف
6. الفوقس الحويصلي
7. القوبيون المألوف
8. كلب الحلزون
9. الإوز البحريّ
10. عشبة السكّر
11. الصدف البحري
12. البطلينوس






**البفن والغلموت**

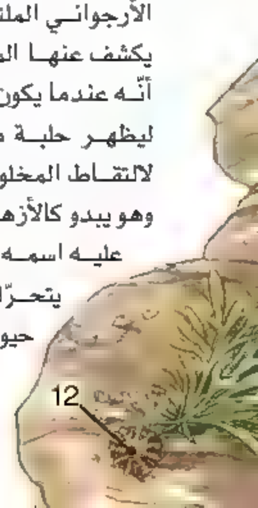
مجموعة كبيرة من الطيور تعيش بمحاذاة البحر، تقتات من الشاطئ أو تغوص في البحر بحثًا عن السمك. تتمتّع غالبيتها بقوائم وتراء للسباحة وريش صامد للماء ومناقير حادّة لالتقاط السمك. ويلتقط منقار البفن الكبير والملوّن 11 سمكة في آن، ويعيش في حفر. أمّا الغلموت فيعيش في عشّ كبير إلى جانب مجموعات قريبة في سلسلة صخور ضيّقة تحت الماء.

## ما المخلوقات التي تعيش في البرك الصخريّة؟

البرك الصخريّة عبارة عن برك من مياه البحار يخلّفها المدّ والجزر على صخور الشاطئ. وقد تصبح هذه البرك دافئة ومالحة للغاية في الشمس وتعيش فيها أنواع خاصّة من المخلوقات نذكر منها القريدس، والسرطان الناسك، والأسماك كالبلانيز «blennies»، والقوبيون وشقيق البحر ودودة البحر.

## ما المخلوقات التي تبدو كأنّها كتلة من الهلام؟

يبدو شقيق البحر وكأنّه كتلة من الهلام الأرجواني الملتصق بالصخر عندما يكشف عنها المدّ والجزر جزئيًا. غير أنّه عندما يكون مغطّى بالكامل، ينفتح ليظهر حلبة من الأذرع يستخدمها لالتقاط المخلوقات الصغيرة ليقتات. وهو يبدو كالأزهار نسبيًا، ومن هنا أطلق عليه اسمه. وعلى الرغم من أنّه لا يتحرّك بتاتًا، فإنّه في الواقع حيوان لاحم.




## ما الرخويّات؟

الرخويّات مجموعة كبيرة من المخلوقات كالبزّاق والحلزون، والبطلينوس والمحار، والأخطبوط والسبيدج وهي رخويّات غالبًا ما تعيش في الماء أو في الأماكن الرطبة. وهي في معظمها حيوانات بحريّة كبيرة وناعمة. ويحمي كلّ من الأخطبوط والسبيدج نفسه بوساطة اللوامس اللاسعة في حين يحمي كل من المحار والحلزون نفسه بوساطة الصدفة.

## ما المخلوقات التي تعيش في البحار؟

غالبًا ما تبدو الشواطئ الرمليّة فاقدة للحياة، لكنّ أنواع المخلوقات كافة التي تحفر في الرمل تعيش تحت السطح مباشرة، هربًا من الهواء الجاف والشمس وكذلك هربًا من المفترسين الجائعين. ونذكر من بين المخلوقات التي تعيش في البحار البطلينوس المسنّ، واللاغوورم، وخيار البحر، والسلطعون الصغير، ويأكل بعضها الآخر الجسيمات الصغيرة من الرمل. وقد ترى على طول خط المدّ والجزر العالي مدرّجات رمليّة تبدو وكأنّها قمل الخشب الأصفر الصغير الذي يقتات من خلال نخر الخشب البحري.

## اختبار سريع:

1. صحّ أم خطأ: يتكلّم البفن مع بفن آخر بوساطة التمتمة؟
2. لأيّ غرض يستخدم قنفذ البحر مساميره؟
3. كم قائمة للإوزّ البحري؟
4. لِمَ يهزّ السلطعون العابث كمّاشاته:
   أ. لجذب رفيقة؟
   ب. للسباحة؟
   ت. لإخافة فريسة؟
5. ما لون الكركند؟
6. صحّ أم خطأ: تطير الخرشنة مدّة 10 سنوات من دون توقّف؟
7. صحّ أم خطأ: يُنسب لنورس الريسا اسمه باللغة الإنكليزيّة «كيتي وايك» «Kittiwakes» لأنه يتّجه نحو القطط النائمة؟
8. صحّ أم خطأ: يقتات النورس المألوف من النفايات في المدن الكبيرة؟

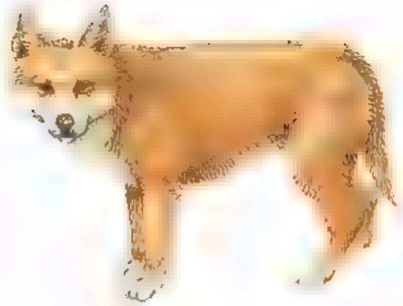


الحلول:
1.صحّ 2.للمشي 3.10 4.أ 5.أزرق ويصبح أحمر عند الطبخ 6.صحّ 7.خطأ 8.صحّ

# الحيوانات الأسترالية

## ما الغريب في الحيوانات الأسترالية؟

**تتميز أستراليا بحيواناتها، إذ إن الحيوانات التي تعيش فيها لا تعيش في أي مكان آخر. ولقد انفصلت الأرض المرتبطة بآسيا منذ ملايين السنين ونمت مجموعة فريدة من الحيوانات الجرابية تدعى الجرابيّات مع غيرها من الحيوانات الغريبة.**



**الدنغو**

الدنغو كلب أسترالي مفترس وهو الحيوان الكبير الوحيد الذي ينتمي إلى فصيلة الحيوانات آكلة اللحوم، غير أنه قمّام وغير صيّاد.



**الومبت**

يشبه الومبت الدب بعض الشيء غير أنّه يتصرّف كالأرنب إذ يعيش في الجحر ويأكل لحاء الشجر، والجذور والأعشاب.



**الكنغر**

الكنغر أكبر الحيوانات الجرابيّة. غير أنّ صغير الكنغر هو أصغر حجمًا من إبهام اليد، ويكون أعمى وأصمّ عندما يشقّ طريقه من خلال فرو أمّه منذ الولادة عند خروجه من بطنها إلى جرابها.

### ما الجرابيّات؟

تنمو صغار الحيوانات الثديّة العادية داخل أحشاء الأم قبل الولادة بشكل كامل. أمّا صغار الجرابيّات فتنمو جزئيًّا فقط إذ تولد صغيرة جدًّا إلى حدّ أنّها لا تستطيع العيش في الهواء الطلق. وبعد الولادة، تدبّ الصغار نحو جراب الأم وتمكث فيه إلى حين تكبر وتصبح قادرة على الخروج.

### هل تستطيع الجرابيّات الطيران؟

كلاّ، لكنّها تشبه المخلوقات القريبة من السنجاب المعروفة بالقلايدر. وهي تتمتّع بقلّابات صغيرة من البشرة المنبسطة بين قوائمها، فعندما تقفز من شجرةٍ إلى أخرى، تستطيع الانزلاق مسافات طويلة. وأفضل طيّار هو البوسوم.

### هل الكوال دبّ؟

كلّا، يشبه الكوال دمية الدبّ الكبيرة، ولكن لا علاقة له بأيّ دب. إنّه حيوانٌ جرابي ينتمي إلى مجموعةٍ من الحيوانات يُطلق عليها اسم الفلنجر وهي تضمّ البوسوم. وعند الولادة، يدبّ صغير الكوال إلى جراب أمّه وبعد مرور ستّة أشهرٍ يخرج ويبقى إلى قربها.

### ما الطائر الذي يشبه المنشار بصوته؟

إنّ طائر القيثارة هو من بين أغرب الطيور في العالم من حيث الصوت. وبهدف جذب الأنثى، يقلّد أيّ صوتٍ يسمعه بما في ذلك صوت المكنات. وهو يقلّد صوت المنشار منذ تدويره حتّى تقطيع الخشب. ومن هذا المنطلق، يعتقد الناسّ أنّهم يسمعون فعلًا صوت المنشار.

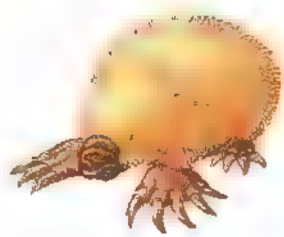
### ما شيطان تسمانيا؟

هو حيوان جرابي مفترس يعيش في تسمانيا ويشبه في آنٍ الجرذ الأسود والكلب. ويأكل شيطان تسمانيا الجرذان، والولب والطيور بالإضافة إلى الخراف، والدواجن والأفاعي السامّة.



▲ **الكوال وصغيره**
يأكل الكوال أوراق شجرة الكينا أو الأشجار الصمغيّة ولحاءها. وهو يعيش في مناطق صغيرة في شرق أستراليا تنمو فيها هذه الأشجار.

▼ **الخلد الجرابي**
لبعض المخلوقات في سائر العالم شبيهٌ لها من الحيوانات الجرابيّة التي تعيش في أستراليا حتّى الخلد الطنّان.



## ما المسافة التي يستطيع الكنغر قفزها؟

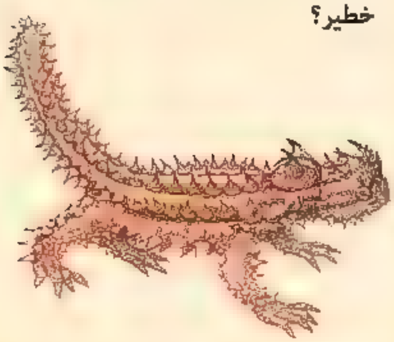
تساعد قائمتا الكنغر الخلفيتان هذا الحيوان على القفز مسافات هائلة. إذ يستطيع أن يقفز مسافةً تقارب 50 كلم/الساعة (30 ميلاً)، فيغطّي بذلك مساحة 9 أمتار (30 قدمًا) عند كل قفزة.

## ما خلد الماء؟

خلد الماء حيوان ثديي له أربعة قوائم وفرو غير أنّ قوائمه وتراء ويتمتّع بمنقار كمنقار البطّة. بالإضافة إلى ذلك، إنّه من فصيلة المونوتيرماتا أيّ أنّه من الحيوانات الثديّة القليلة التي تبيض.

## اختبار سريع:

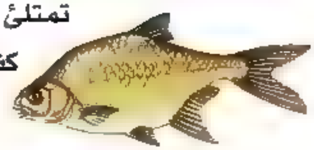
1. ما اسم صغير الكنغر؟
2. ما الولب؟
3. هل الولب أكبر من الكنغر؟
4. ماذا يأكل البندكوت؟
5. هل الكسكس:
   أ. طبق عربي؟
   ب. بوسوم؟
   ت. رجل أخرق؟
6. ما معنى بوسوم اللعب؟
7. هل الدصيور أو السنّور الجرابي نوع من:
   أ. الجرذان؟
   ب. الخفاشيّات؟
   ت. القطط؟
8. كيف أطلق على الكوكابورا هذا الاسم؟
9. ما الشيطان الشائك؟ وهل هو خطير؟



الحلول:
1.الجوي 2.حيوان صغير يشبه الكنغر 3.كلّا 4.الدعوص 5.ب 6.أدّى دور الميت كما يفعل البوسوم للهرب من المفترسين 7.ت 8.نسبةً إلى ندائها المتقطّع 9.عظاءة شائكة غير مؤذية

# حيوانات المياه العذبة

## ما الحيوانات التي تعيش بالقرب من الأنهار والبحيرات؟



**تمتلئ الأنهار والبحيرات في العالم بكلّ أنواع المخلوقات الصغيرة، والحيوانات الصغيرة كفئران الحقل، وجرذان الماء، وكلاب الماء، والطيور كالرفرافات، وطيور مالك الحزين، والحشرات كاليعسوب، والملّاح المائي وطبعًا أسماك المياه العذبة كالأبراميس.**

### لمَ تتمتّع الطيور بقوائم طويلة ورفيعة؟

غالبًا ما تكون الطيور التي تتمتّع بقوائم طويلة ورفيعة طيورًا مائيةً كالطيطوي أحمر الساق، والنكّات والكروان. وتحتاج هذه الطيور إلى قوائم طويلة لتعبر المياه بحثًا عن حشرات وعن دود. ونذكر من بين أكبر الطيور المائيّة طير مالك الحزين، واللقلق والنحام.

### لم تتمتّع البطّة بمنقار؟

تتمتّع البطّة بمنقار عريض ومنبسط لأنّها تقتات الحشرات التي تعيش في الماء. ويسمح لها منقارها العريض باستخراج جرعة كبيرة من الماء وانتقاء الحشرات منها. وتمرّ البطّة الرطبة كالبطّة البريّة والبطّة الصافرة فوق المياه الضحلة. أمّا البطّة الغائصة فتغوص حتّى الأعماق.

### كيف تلتقط الرفرافات الأسماك؟

من خلال الجلوس بصمت على عمود فوق الماء في انتظار الأسماك. وعندما ترى الرفرافات البلمة والسلمون تغوص في الماء بلمح البصر وتعود إلى العمود ثمّ ترمي الأسماك في الهواء وتبتلعها.

### لم تتمتّع الضفادع بأقدام طويلة؟

لمساعدتها على القفز مسافات كبيرة هربًا من المفترسين. وتستطيع الضفدعة الصغيرة القفز أمتارًا عدةً، بما يتساوى مع ركلة بشريّة لكرة القدم. وتتمتّع الضفادع أيضًا بقوائم أماميّة قويّة للصمود أمام اصطدامها بالأرض عند الهبوط.

### ما الشرغوف؟

الشرغوف فرخ الضفدع وسرعان ما يظهر من بيضته ويبدو على شكل سمكة سوداء صغيرة. وبعد نحو سبعة أسابيع ينمّي قائمتين خلفيتين ويحصل على وجه الضفدع. وبعد عشرة أسابيع، تصبح قائمتاه طويلتين وتظهر له أيضًا قائمتان أماميّتان. وفي الأسابيع 12–14 يختفي ذيله ويبرز من الماء بشكل ضفدع.



**ثعلب الماء**

يعيش ثعلب الماء بالقرب من الأنهار والبحيرات في جميع أنحاء أوروبا وآسيا الشماليّة. ويساعده جسمه الرشيق والقويّ على أن يكون سبّاحًا ماهرًا، وهو يستطيع الغوص في الماء لمدّة خمس دقائق متتالية.



**الإوزة المكشوفة الرأس**

الإوزة، والبطّة والبجعة كلّها طيور مائيّة ذات قوائم وتراء وطويلة، وأعناق ليّنة تسمح لها بالوصول إلى داخل المياه.



**الضفدع المألوف**

للضفادع أعين دائرية تساعدها على تمييز المسافات عندما تقفز لتلتقط الحشرات الطائرة.

## كيف يمضي ثعلب الماء اليافع نهاره؟

ثعلب الماء هو عادةً حيوان ليليّ إذ يخرج من وكره إلى ضفاف النهر خلال الليل ليصطاد الأسماك من النهر. غير أنّ ثعلب الماء اليافع هو من بين الحيوانات الأكثر مرحًا وقد تراه في أثناء النهار يلعب ويتدحرج فرحًا حول الضّفة، ويتزحلق على المنحدرات الطينيّة ويقفز إلى داخل المياه وخارجها.

## ما الكيب؟

الكيب جرذ مائي كبير يبلغ طوله 90 سم (3 أقدام). نشأ في أميركا الجنوبيّة غير أنّه وصل إلى أوروبا بوساطة المزارعين الذين يعملون في الفرو وهرب ليتكاثر في الأنهار والمستنقعات.

## هل فأر الحقل جرذ؟

كلا، غير أنّ بعض الناس يطلقون عليه اسم الجرذ المائيّ. وعلى عكس الجرذ يفضّل فأر الحقل المياه النظيفة. وقد أصبح فأر الحقل اليوم نادرًا جدًّا بسبب شراسة المنك.

## لم لا تغوص السمكة؟

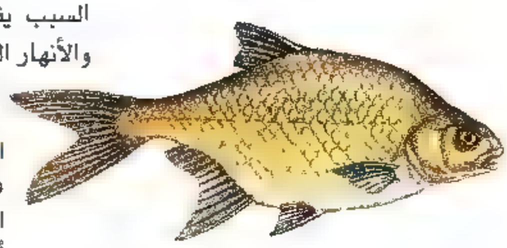
لأنّها تتمتّع بوسادات هوائيّة داخل جسمها تُعرف بمثانة العوم. وتؤدي هذه المثانة دور الهواء في سترة النجاة فتبقى السمكة عائمة، ومن دونها، تصبح السمكة ملزمة على السباحة باستمرار.

## لم لا تغرق السمكة؟

تتنفّس السمكة بوساطة الخياشيم وليس بوساطة الرئة. والخياشيم هي صفوف من فراش ريشية تقع تحت القلّابات على رأس السمكة. وترتشف السمكة الماء عبر فمها وتخرجها من خلال غطاء الخياشيم. وعندما تغطّي المياه الخياشيم الريشيّة، تتنشّق السمكة الأوكسيجين من الماء تمامًا كما تفعل رئتنا من الهواء.

## ما المفترس الرئيسي في الأنهار الأوروبيّة؟

قد يصل وزن الكراكي إلى 30 كلغ (65 رطلًا). والكراكي الطويل والأملس ذو الفم العريض المليء بالأسنان الحادّة، صيّاد قاتل يتخفّى بين الأعشاب في انتظار السمكة الغافلة أو حتّى في انتظار الجرذان أو الطيور ليلتقطها، ولهذا السبب يفضّل الكراكي البرك العميقة والأنهار الهادئة.



سمكة الأبراميس

**السمكة**

الأبراميس سمكة مألوفة تعيش في المياه العذبة وكانت الغذاء الرئيسي للطبقة الفقيرة في أوروبا. ودخل تروات قوس قزح بنجاح جزئي إلى الأنهار الأوروبيّة من أميركا الشماليّة.



سمكة تروات قوس قزح

## اختبار سريع:



1. هل يتناول فأر الحقل المائيّ أيّ نوع كان من أنواع اللحوم؟
2. ما الطائر الذي يشتهر بذراعه الطويلة؟
3. ما ملّاح المياه؟
4. ما معنى حيوان برمائيّ؟
5. ما الاسم الذي يُطلق على الجريث؟
6. ما الاسم الحقيقيّ لوكر ثعلب الماء؟
7. أيّ سمكة تقفز فوق الشلّالات؟
8. ما الاسم الذي يُطلق على اليعسوب اليافع؟
9. كم يبلغ عدد قوائم الكركند؟
10. ما الهلام الذي يُطلق عليه اسم بيضة الضفدعة؟

الحلول:

1.كلّا، يتناول فأر الحقل النباتات التي تنمو إلى جانب الماء 2.الواقة 3.حشرة مائيّة ذات قوائم تسمح لها بالمرور في الماء كالمجاذيف 4.حيوان تكوّن في الماء لكنّه يعيش على اليابسة 5.سمكة الأنقليس 6.الهولت 7.السلمون 8.الحوريّة 9.10، وهو نوع من سرطانات البحر 10. بيض الضفدع

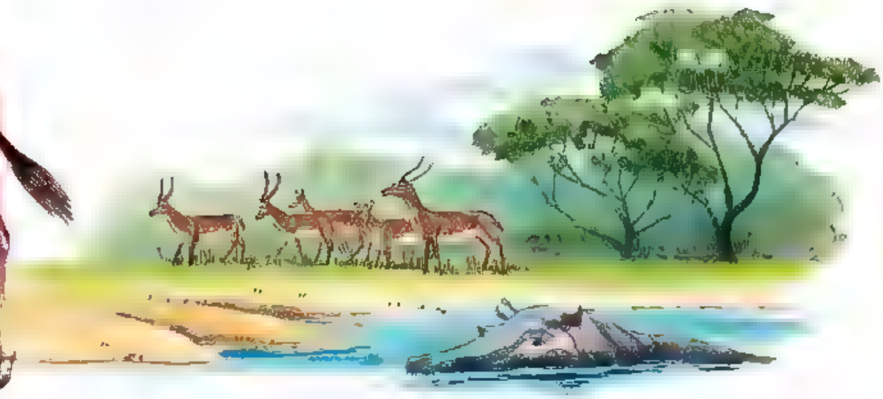
# حيوانات المراعي

## ما الحيوانات التي تعيش في المراعي؟

**يكون بعض المراعي حارًا، وبعضها الآخر باردًا جدًا، غير أنّ جميعها مسكن لقطعان كبيرة من الحيوانات التي ترعى كالظباء، والجاموس والأحصنة والحيوانات التي تفترسها كالقطط الكبيرة مثل الأُسُود والشيتا.**



النوّ/ الظبي الأفريقي



القطعان الراعية

تشكّل المراعي في المناطق الاستوائيّة مسكن قطعان كبيرة من مختلف أنواع الظباء. وفي القرن السابق، شوهد في جنوب أفريقيا قطعان تتألّف من 10 ملايين ظبي إفريقي يبلغ طول القطيع الواحد منها مئات الكيلومترات.

### لمَ يتمتّع الظبي بقوائم طويلة؟

لا يستطيع حيوان كبير أن يختبئ في المراعي الكبيرة؛ وغالبية حيوانات المراعي تتمتع بقوائم طويلة لكي تساعدها على الركض بسرعة للهرب.

### كم قد تبلغ سرعة الظبي؟

تصل سرعة الشيتا إلى 110 كلم في الساعة عندما تلاحق الظبي ولكن لمسافة كبيرة. وتصل سرعة الظبي المهاجم إلى 67 كلم في الساعة لمسافة تتخطّى 16 كلم في الساعة و98 كلم في الساعة لمسافة نحو 200 متر. أمّا في سباق يمتدّ على مسافة كيلومترين فتصل سرعة الحصان إلى 98 كلم في الساعة.

### هل تنطح كلّ أنواع الظباء بالطريقة نفسها؟

يعيش أكثر من 60 نوعًا من الظباء في أفريقيا وجنوب آسيا ولكلّ نوع طريقته في النطح.



الشيتا

تُظهر الشيتا، وهي أسرع العدّائين في العالم، سرعةً مذهلةً على مسافة قصيرة لالتقاط الغزلان وهو نوع من الظباء.

### ما أكبر ظبي؟

أكبر ظبي هو الإلاند من أفريقيا الذي أصبح اليوم نادرًا جدًا. يصل طوله إلى 1،8 متر ووزنه إلى 1000 كلغ تقريبًا. وأصغر ظبي هو الظبي الملكي وهو بالغ الصغر حتى إنّه أصغر من الأرنب البري.

### ما الغريب في الشيتا؟

تختلف الشيتا عن القطط الكبيرة الأخرى. والواقع، أن بعض العلماء يعتقدون أنّها لا تتشابه فعلًا، إذإن لها رأسًا أطول ومسطّحًا أكثر من القطط الأخرى ولها أيضًا مخالب طويلة دائمًا في نهاية كل قائمة.




**الإمو**
الإمو طائر يعيش في أستراليا. والواقع أنه لا يتمتّع بأجنحة ولا يستطيع الطيران، غير أنّه يستطيع الركض بسرعةٍ بفضل قوائمه الطويلة والقويّة كالنعامة والكاسوري. والإمو هو أيضًا طائر فضولي. ويأكل الفاكهة والحشرات، وقد يسرق العملات والمفاتيح.

## ما الفرق بين الجاموس والثور الأميركي؟

الجاموس بقرة كبيرة يشبه الحيوانات التي تعيش في أفريقيا وجنوب آسيا، وهو يعرف بقرونه الضخمة المقوّسة. ولكن قد يُطلق على الثور في أميركا الشماليّة اسم الجاموس. والجاموس مخلوق مختلف تمامًا ذو رأس ضخم ومنخفض، وحدبة كبيرة وطبقة كثيفة الشعر. ولقد كان في السابق مألوفًا في أوروبا وأميركا الشمالية.

## هل للحصان أصابع في حوافره؟

أجل، فكلّ الحيوانات الراعية لها أصابع حتّى الحيوانات ذات الحوافر. وتقسم هذه الحيوانات إلى قسمين: الحافريّات مثل الحصان، ووحيد القرن والتابير وكلّها حيوانات ذات عدد زوجي من الأصابع في الحوافر. والحيوانات شفعيات الأصابع كالبقرة والجمل وهي حيوانات لها عدد مفرد من الأصابع.

## ما أكبر طائر في العالم؟

أكبر الطيور في العالم هي الطيور العاجزة عن الطيران بما فيها النعامة والشبنم وهي طيور تتمتّع بقوائم بالغة الطول للركض وبأعناق طويلة. وأكبر هذه الطيور هي النعامة في أفريقيا الشماليّة التي تعيش على حدود الصحراء الكبرى ويصل طولها إلى 27 مترًا.

## ما كان أكبر طائر على الإطلاق؟

تشير العظام التي عُثر عليها في نيوزيلاندا إلى أنّه من نحو 1000 عام تقريبًا عاش طائر اسمه موا وكان يتساوى بالطول مع الفيل. وعندما عُثر على أوّل عظمة عام 1839 اعتقد الناس أنّها حقًّا عظمة فيل. والشخص الذي استطاع حقًّا معرفة إلى أيّ حيوان تعود هذه العظمة كان عالم الطبيعة الفيكتوري ريشار أوين.

## اختبار سريع:

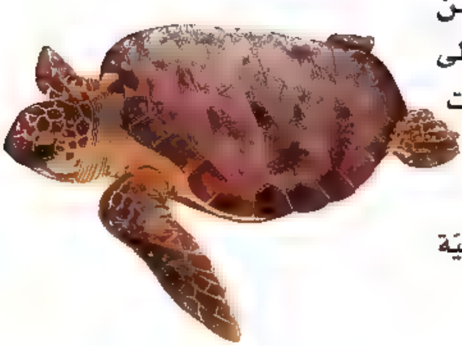
1. كيف تمضغ البقرة الطعام؟
2. ما اسم الحيوان الذي يأكل النبات؟
3. ما الحيوان الذي له أطول قرون على الإطلاق؟
4. كم قد تبلغ سرعة النعامة:
   أ. 20 كلم/الساعة؟
   ب. 40 كلم/الساعة؟
   ت. 60 كلم/الساعة؟
5. ما المها؟
6. ما كلاب البراري؟
7. هل صحيح أنّ كلاب البراري يقبّل بعضها بعضًا عندما تلتقي؟
8. كيف أُطلِق على السبرينغبوك هذا الاسم؟
9. هل كانت الأحصنة القديمة أكبر من الأحصنة الحاليّة أم أصغر؟



# حيوانات البحار العميقة

## ما المخلوقات التي تعيش في البحر؟

بدأت الحياة في المحيطات وتعيش الآن فيها مجموعة كبيرة من المخلوقات: إذ نجد آلاف أنواع الأسماك من القوبيونيّات الصغيرة إلى الحيتان الضخمة. بالإضافة إلى الأسماك الصدفيّة بما فيها الرخويّات كالبطلينوس والكالامار، والحيوانات القشريّة كالجمبري والكركند من دون أن ننسى شوكيّات الجلد مثل قنفذ البحر وخيار البحر وأيضًا الزواحف كثعابين البحر والبرمائيّات مثل السلاحف المائيّة وحتّى الحيوانات الثدييّة كعجل البحر والحوت.



▲ السلحفاة العملاقة

إنّ السلحفاة الجلديّة الظهر هي أكبر السلاحف على الإطلاق. وقد يصل طولها إلى 3 أمتار (10 أقدام) ووزنها يتعدّى الـ 2000 كلغ (2,5 طن).

▼ الحوت الأبيض الضخم

تتمتّع الحيتان بحنكين قويّين وصفّين من الأسنان الحادّة. وعندما يتلف الصف الخارجي أو ينكسر يحلّ محلّه الصف الداخليّ.

## كم يبلغ حجم الحيتان؟

إنّ معظم الحيتان الناضجة كبير جدًّا غير أنّ الحوت الأزرق هو أكبرها وهو أكبر المخلوقات على الإطلاق. ويبلغ معدّل طول الحوت الأزرق نحو 30 مترًا (100 قدم) ووزنه 90 طنًّا. وقد ينمو بعض الحيتان ليصل وزنه إلى ضعف الوزن الأصلي ويبلغ وزن أكبر حوت 190 طنًّا.

## هل الدلافين والحيتان أنسباء؟

نعم، الدلفين نوع من الحيتان. والواقع أنه يُطلق على أكبر دلفين من بين الأنواع الـ 37 اسم الحوت القاتل، وتُعرف الحيتان والدلافين وخنازير البحر بالحيتانيّات.

## ما أعنف قرش؟

إنّ القرش الأبيض من أكبر القروش وأعنفها. وبعد أن هاجم الإنسان وقروش أخرى القرش الأبيض، أصبح هذا النوع نادرًا جدًّا، غير أنّه في معظم الأحيان يقع الذنب على القروش البيضاء الضخمة. وتعيش جميعها في أنحاء العالم كافة في المياه الدافئة وقد يصل طولها إلى 7 أمتار (23 قدمًا) ويقدر صفّا أسنانها على تمزيق أوراق الفولاذ.





**مختلف المستويات في البحر**
**تعيش مخلوقات مختلفة في مختلف المستويات في البحر:**

1. الدلفين
2. قنديل البحر
3. العوالق النباتيّة
4. العوالق الحيوانيّة
5. التون
6. السلحفاة
7. الحوت
8. الكالامار
9. أسماك قعر البحر بما فيها: أبو الشصّ، الإنقليسيا المبتلعة




## كيف تبقى الأسماك عائمة؟

تبقى الأسماك عائمة لأنّها تتمتّع بوسادات هوائيّة خاصّة داخل أجسامها تُعرف بمثانة العوم. ومن دونها تصبح السمكة مجبرة على السباحة باستمرار. وكلّما سبحت السمكة مسافة أعمق، بعث ضغط الماء الزائد غازات أكثر تنشأ في الدم داخل المثانة، وكلّما سبحت السمكة نحو سطح البحر من جديد خرج هذا الغاز الزائد وعامت السمكة بسهولة.

## هل كلّ الأسماك سامّة؟

بعضها سامّ كالينفوخيّة. وأكثر الأسماك سمًّا السمكة الحجريّة التي تتميز على زعانفها بحسكٍ في داخله سمّ قاتل يقتل في دقائق.

## كيف تتنفّس الأسماك تحت الماء؟

تحصل الأسماك على الأوكسيجين من الماء كما نحصل نحن عليه من الهواء، غير أنّها تتنشّق الأوكسيجين من خلال الخياشيم المؤلّفة من فراش ريشيّة تقع تحت القلّابات على رأس السمكة. وللحصول على الأوكسيجين ترتشف السمكة الماء بوساطة فمها، وتضخّه فوق الخياشيم ثم تخرجه من خلال قلّابات الخياشيم.

## اختبار سريع:

1. أيّ قرش يتمتّع برأس حادّ كالمطرقة؟
2. صحّ أم خطأ: تستطيع بعض الأسماك أن تطير نحو نصف كيلومتر فوق الماء؟
3. أيّ سمكة تتمتّع بأنف يشبه الحربة؟
4. صحّ أم خطأ: تستطيع بعض الأسماك العيش لأيّام عدّة خارج الماء؟
5. صحّ أم خطأ: يُصدر سمك السلور صوتًا يشبه صوت المزمار بقلّابات العوم الخاصّة به؟
6. صحّ أم خطأ: أُطلق على الأسماك الببغائيّة هذا الاسم لأنّها تأكل المكسرات كالببغاء؟
7. أيّ قرش يشتهر بغنائه؟
8. أيّ سمكة تنفخ نفسها لتصير أكبر من حجمها الأساسي بثلاث مرات؟



ما أكبر مخلوق عاش في الأرض؟





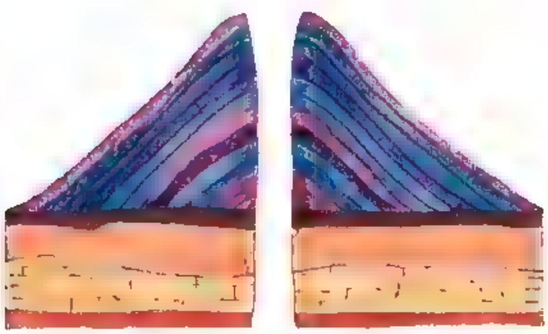
هل كانت أستراليا يومًا ملتحمة بأفريقيا؟

ما مصدر الرمال؟



هل تذوب الأنهار الجليدية؟

ما الوادي؟





كيف نعرف أن الديناصورات كانت موجودة؟

# المتحجرات

## ما المتحجرات ؟

**المتحجرات هي آثار النباتات والحيوانات التي تُحفظ لآلاف أو ملايين السنين، وتتكوّن عادةً في الصخور. وقد تشكل بقايا كائنات حية، من عظام وأصداف وبيوض وبذور وغير ذلك. أو يمكن أن تشكل علامات، كآثار أقدام وخدوش.**

**المتحجرات:** ثمة طرق كثيرة مختلفة تحجرت بها الكائنات الحية.

**دليل الصورة:**

1. عنكبوت في كهرمان، الصمغ المتصلب في أشجار قديمة.
2. أوراق متحولة إلى كربون.
3. آثار متحجرة: أثر قدم محفوظة في طين متصلب.
4. أسنان سمكة قرش متحجرة.
5. تريلوبيت: سمكة صدفية قديمة.
6. أغصان متحجرة (أصبحت صخرية).

### ما أقدم المتحجرات؟

الستروماتوليت هي أقدم المتحجرات، لكنها تحتوي على آثار بكتيريا مجهرية. إنها متحجرات حصائر عملاقة شبيهة بالبيتزاء، مكوّنة من مليارات الزراقم المجهرية. يعود تاريخ بعضها إلى نحو 3 مليارات سنة!

### كيف تتكوّن المتحجرات؟

عندما ينفق الحيوان، تتعفّن أجزاؤه الطرية بسرعة، لكن عظامه أو صدفته سرعان ما تُطمر في الطين، وقد تتحول في النهاية إلى صخور. وعندما تنفق سمكة صدفية وتغرق في قاع البحر، تُطمر صدفتها في الطين. وعلى مرّ ملايين السنين، تذيب المياه السائلة عبر الطين الصدفة، لكن المعادن المتوافرة في المياه تملأ مكانها وتشكل سبيكة كاملة.

### كيف يعرف العلماء عمر المتحجرات؟

من خلال الصخرة التي يعثرون عليها. يعرفون عمر الصخور نسبةً إلى بعضها، لأن الطبقات الصخرية يتشكل بعضها فوق بعض، فتكون الطبقة الدنيا هي الأكثر قِدمًا. ويتحدد التاريخ بدقة من خلال قياس نشاط المتحجرات الإشعاعي.



# تاريخ الأرض




## كم يبلغ عمر الأرض؟

**يبلغ عمر الأرض نحو 4,6 مليارات سنة. يعرف العلماء هذا من خلال تحليل الكويكبات، وهي فضلات من كتل صخرية سقطت من الفضاء على الأرض ويرجح أنها تشكلت في الوقت نفسه مع الأرض. كما أنهم يستطيعون معرفة عمر كويكب من خلال دراسة الذرات التي تضمها. عندما تشكل الكويكب، بدأت بعض الذرات فيه بالتحطم باستمرار. ومن خلال تحليل مدى تحطُّمها، يستطيع العلماء أن يعرفوا تحديدًا عمر الكويكب. تسمّى هذه العملية التأريخ الإشعاعي.**

### كيف انقسم تاريخ الأرض؟

تمامًا كما ينقسم اليوم ساعات ودقائق وثواني، يقسم علماء الأرض تاريخ الأرض فترات زمنية مختلفة. وأطولها الدهر الذي يتألف من مئات ملايين السنين وأقصرها الكرون الذي يمتد على بضعة آلاف السنين. وبينهما تقبع العصور والفترات والأجيال والعصور.

### ماذا نعرف عن تاريخ الأرض القديم؟

لا نعرف إلا القليل عن أول أربعة ملايين سنة من تاريخ الأرض، وتعرف بالعصر ما قبل الكمبري، إذ نادرًا ما نجد متحجرات تعود إلى تلك الفترة. لكننا نعرف الكثير عن الـ 590 مليون سنة الفائتة، منذ بداية العصر الكمبري الذي ينقسم إلى 11 فترة زمنية.

### كيف يمكن معرفة عمر صخرة؟

تتشكل غالبية الصخور من الطين ورواسب أخرى في قاع البحار والأنهار. عندما تنفق الكائنات الحية، تحفظ بقاياها أحيانًا في مثل هذه الرواسب. وبفضل النباتات والحيوانات المختلفة التي كانت تعيش في فترات مختلفة من تاريخ الأرض، يستطيع علماء الأرض أن يعرفوا منذ متى تشكلت الصخور من خلال المتحجرات التي تضمها.

### في أي فترة عاشت الديناصورات؟

ظهرت الديناصورات أولًا في العصر الترياسي، منذ نحو 220 مليون سنة. انتشرت في السنوات الـ 150 اللاحقة، وفي خلال العصرين الجوراسي والطباشيري. واختفت فجأة منذ 65 مليون سنة – ربما بسبب اصطدام كويكب بالأرض أدى إلى خفض درجات حرارتها.

**دليل الصورة:**

1. قنديل البحر
2. المفصليات الثلاثية الفصوص
3. قرشيات شوكيو (أسماك فكية)
4. كوكسونيا (نبتة أرضية بدائية)
5. ايكتيوستيكا (حيوان برمائي بدائي)
6. ديميترودون (حيوان ثديي بدائي شبيه بالرواحف)
7. أنتيوسورس
8. هيريراصور (ديناصور بدائي)
9. نتيرانودون (حيوان زاحف طائر بدائي)
10. رأسقدميات (سمكة صدفية شبيهة بالسبيدج)
11. براكيوصور (ديناصور)
12. كروسافونتيا (حيوان ثديي صغير)
13. ميريتشيبوس (حصان بدائي)
14. بروكونسل (قرد بدائي)
15. هومو (الإنسان البدائي)

## اختبار سريع:



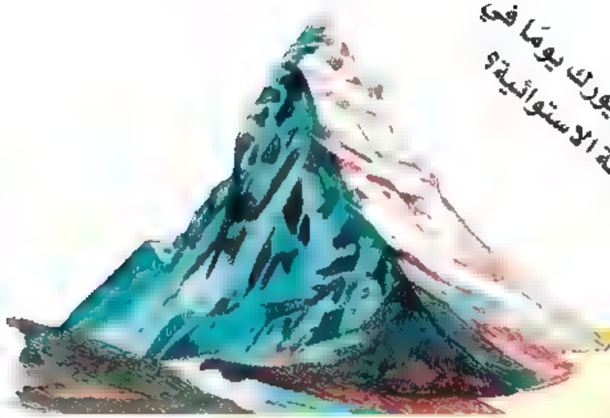
1. النيزك هو:
   أ. كرة صخرية من الفضاء
   ب. نوع قديم من الصخور
   ت. نوع من الديناصورات
2. تشكلت الأرض من بقايا نجم قديم: صح أم خطأ؟
3. ما الكائن الحي على الأرض؟
4. في أي فترة زمنية من تاريخ الأرض تشكلت المستنقعات التي تنتج لنا الفحم:
   أ. العصر ما قبل الكمبري
   ب. العصر الفحمي
   ت. العصر الرباعي؟
5. كم يبلغ عمر أقدم صخرة عثر عليها؟
   أ. 38000 سنة
   ب. 380 مليون سنة
   ت. 3,8 مليارات سنة؟
6. متى ظهرت الكائنات البشرية الأولى؟

الحلول:
1.أ 2.صح 3.البكتيريا 4.ب 5.ت
6. 30000 سنة

**دليل الفترات:**
الدهر السحيق: منذ 4600 – 2500 مليون سنة
دهر الطلائع: منذ 2500 – 590 مليون سنة
العصر الكمبري: منذ 590 مليون سنة
العصر الأردوفي: منذ 505 ملايين سنة
العصر السيلوري: منذ 438 مليون سنة
العصر الديفوني: منذ 408 ملايين سنة
العصر الفحمي: منذ 360 مليون سنة
العصر البرمي: منذ 286 مليون سنة
العصر الترياسي: منذ 284 مليون سنة
العصر الجوراسي: منذ 213 مليون سنة
العصر الطباشيري: منذ 144 مليون سنة
العصر الثالث: منذ 65 مليون سنة
العصر الرباعي: منذ مليوني سنة

**تاريخ الأرض:** تظهر الصورة الفترات الأساسية في تاريخ الأرض وبعض المخلوقات والنباتات المتحجرة المميزة التي تساعد علماء الأرض على تحديد الصخور العائدة إلى هذه الفترات المختلفة.





هل كانت نيويورك يومًا في المنطقة الاستوائية؟

هل سنصل يومًا إلى مركز الأرض؟

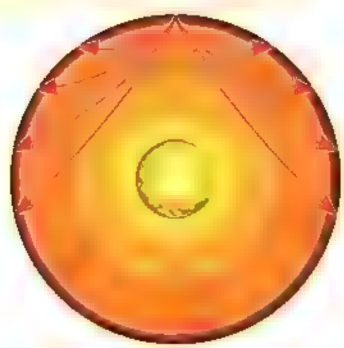
# الأرض



كيف يكسر الصقيع الصخور؟

كم تدوم الزلازل؟

متى ظهرت الكائنات البشرية الأولى؟



كم تبلغ حرارة الأرض؟



**سحلية كبيرة:** كان الإغوانادون أول الديناصورات التي تم التعرف إليها، بوساطة متعقّب المتحجرات جيديون مانتل في عشرينيات القرن التاسع عشر، حين وجد مانتل مخلبًا متحجرًا يعود إلى الإغوانادون، وأدرك أنه يشبه كثيرًا مخلب الإغوانا الحالية (نوع من السحالي) - إلا أنه أكبر منها بعشرين مرة. كان مانتل يعتقد أنها تملك أربع قوائم مثل الإغوانا. ونعرف الآن أنه كان يملك قائمتين اثنتين فحسب.

## لماذا يدرس الجيولوجيون المتحجرات؟

إن أسهل طريقة لمعرفة عمر صخرة من المتحجرات التي تحتويها هي أنه لم يعش الكثير من الأجناس إلا لفترات زمنية معينة من تاريخ الأرض، لذا إذا كانت صخرة تحتوي على أجناس يعود تاريخها إلى وقت معين، فلا بدّ من أن تكون الصخرة قد تكوّنت في ذلك الوقت أيضًا. وتسمّى أجناس المتحجرات المفيدة للتأريخ مؤشر المتحجرات. يتضمن مؤشر المتحجرات أنواعًا قديمة معينة من الأسماك الصدفية تسمى التريلوبيت، والجرابتوليت، وعضديات الأرجل، وزنبق البحر والأمونيت والسهميات.

## بم تعلمنا المتحجرات؟

عرف علماء المتحجرات كيفية تطور النباتات والحيوانات على الأرض من خلال دراسة المتحجرات. لقد وجدوا أن معظم الأجناس لم تعش إلا لفترة زمنية قصيرة، قبل أن تحلّ محلها أجناس أخرى أكثر تأقلمًا منها مع ظروف تلك الفترة.

## كيف نعرف بوجود الديناصورات؟

لأنها تركت خلفها عددًا كبيرًا من البقايا المتحجرة. لم يكن أحد يعلم هويتها لوقت طويل جدًّا. ففي الصين، كان الناس يعتقدون أنها تنتمي إلى التنانين. ثم في عشرينيات القرن التاسع عشر، عرف عالم طبيعة إنكليزي يدعى وليام باكلاند حقيقتها. ولقد حدّدت هوية مئات الأجناس من الديناصورات من خلال المتحجرات. ومؤخرًا، اكتشفت مجموعة من بيوض ديناصورات تحتوي على فراخ.

## ما أكبر المخلوقات التي عاشت يومًا على اليابسة؟

كان عدد كثير من الديناصورات هائل الحجم، لكن أكبرها كان الصوروبودا آكل النمل الذي يملك عنقًا كبيرًا ليقتات من على الأشجار. وقد يكون الأكبر حجمًا هو البراكيوصور الذي يبلغ ارتفاعه ما لا يقلّ عن 14 مترًا وطوله 25 مترًا. أي أكثر ارتفاعًا من الفيل بأربع مرات وأطول منه بست مرات.

## اختبار سريع:

1. ما أكبر الديناصورات الجارحة التي عاشت على وجه الأرض؟
2. كان هناك فيما مضى ديناصورات طائرة كبيرة بحجم الطيارات: صح أم خطأ؟
3. وُجدت المخلوقات على اليابسة قبل زمن طويل من البحر: صح أم خطأ؟
4. الفحم هو البقايا المتحجرة من نباتات المستنقع: صح أم خطأ؟
5. عثر على الماموث الصوفي (مخلوقات كثة الشعر كبيرة بحجم الفيلة) محفوظة في:
   - أ. السكر؟
   - ب. الجليد؟
   - ت. الرمل؟
6. أي من المخلوقات الصدفية هذه كان على صلة بالحباريات:
   - أ. الأمونت؟
   - ب. الكوكل؟
   - ت. عضديات الأرجل؟



الإجابات:
1. التيرانوصور 2. صح 3. خطأ 4. صح
5. ب 6. ت

# زحزحة القارات

## هل بقيت القارات على حالها دائمًا؟

**لا، قد تبدو القارات ثابتة جدًّا إلا أنها تتحرك ببطء طوال الوقت. وأحيانًا ينسحق بعضها ببعض، وأحيانًا تنقسم من وسطها. لكنها تتزحزح على الدوام، مثل الكتل الجليدية التي تطفو على بركة من المياه. وهو ما يسمّى زحزحة القارات.**

### ما مدى سرعة تحرّك القارات؟

تختلف سرعة حركة القارات من مكان إلى آخر. تتزحزح القارة الأميركية عن أوروبا نحو 2.5 سم سنويًّا، وهو المعدل نفسه الذي تنمو فيه الأظافر. وقد يبدو هذا بطيئًا، ولكن على مرّ ملايين السنين، يمكن أن تبعد القارات آلاف الكيلومترات.

### لم أمكن اتصال أميركا الجنوبية وأفريقيا معًا مثل منشار التخريم؟

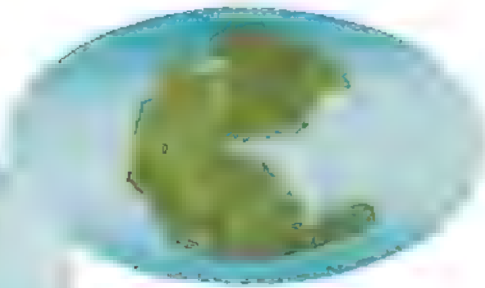
لأنهما كانتا متصلتان فيما مضى معًا – بالإضافة إلى القارات الأخرى كلها – ضمن قارة كبيرة جدًّا تسمّى بانجيا. ومنذ نحو 200 مليون سنة، بدأت البانجيا بالانفصال، وتزحزحت الأقسام لتشكل القارات الحالية.

### ماذا يحدث عندما ينسحق بعض القارات ببعض؟

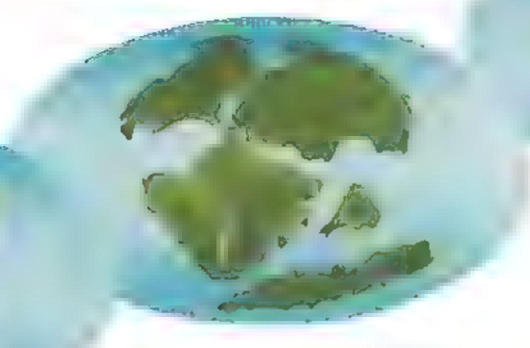
يمكن لطرف إحدى القارات أن يتفسخ تمامًا. وتشكل هذه التفسخات أو الطيات سلسلات جبلية مرتفعة. وكانت جبال الهيمالايا قد انبثقت حيث اصطدمت الهند بآسيا. وبالفعل، يزداد ارتفاع جبال الهيمالايا، لأن الهند لا تزال تندفع بآسيا.

### هل القارات هي وحدها التي تتحرك؟

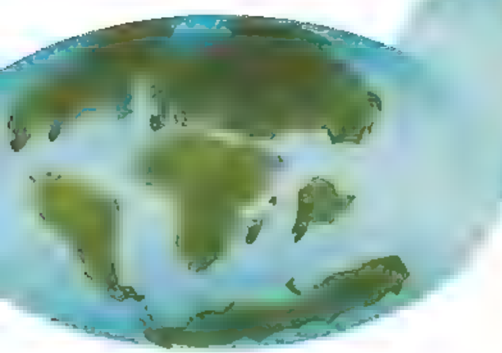
لا، فسطح الكرة الأرضية بكامله ينقسم إلى ما يقارب الـ 20 جزءًا ضخمًا تسمّى الصفائح التكتونية. وهذه تتحرك في كل مكان. وتتحرك القارات ببساطة فوق هذه الصفائح المتحركة، مثل حمولة على متن قارب.



**منذ 220 مليون سنة:** كانت القارات متصلة بعضها ببعض.

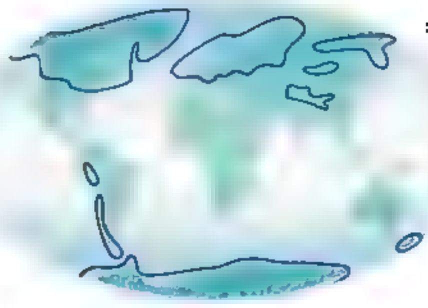


**منذ 200 مليون سنة،** انقسمت البانجيا إلى كتلتين أرضيتين، غوندوانا في الجنوب ولوراسيا في الشمال.



**منذ 135 مليون سنة،** انشق الإقليم الأطلسي الجنوبي بين أميركا الجنوبية وأفريقيا. وانفصلت الهند وتزحزحت نحو آسيا.

› **بانجيا:** تغيرت خريطة العالم على مر الوقت. فمنذ 220 مليون سنة، كان هناك قارة واحدة كبيرة (بانجيا) ومحيط واحد كبير (أبو المحيطات). ومن خلال تحليل اصطفاف الجسيمات المغناطيسية في الصخور (التي تحدد الشمال مثل البوصلات)، كشف الجيولوجيون كيفية تزحزح القارات منذ ذلك الحين.



الغطاء الجليدي في العصر الجليدي: في بعض الأحيان من تاريخ الأرض، في فترات باردة تسمّى العصور الجليدية، تغطت أجزاء كثيرة من العالم بالجليد السميك. ولأن القارات تزحزحت، فإن الصحراء الكبرى تجمدت في وقت من الأوقات.

## هل كانت نيويورك يومًا في المنطقة الاستوائية؟

أجل. منذ 250 مليون سنة، كان المكان الذي تقع فيه نيويورك حاليًا موجودًا على خط الاستواء، وكان صحراء حارة جدًا. وفي هذه الصحراء الحارة تشكلت الأحجار الرملية التي منحت نيويورك منازلها الشهيرة ذات الأحجار الرملية السمراء.

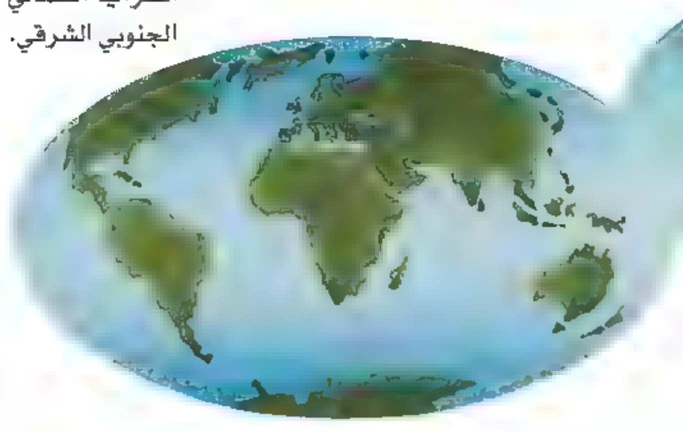
## لماذا تتحرك القارات؟

لعلّ السبب هو أن التيارات التي تسببها الصخور الذائبة في باطن الأرض تحرّك القارات. تمامًا كما تطفو الفقاقيع على سطح الحساء الذي يغلي، ترتفع الصخور في باطن الأرض الملتهب. وعندما تصل إلى ما تحت سطح الأرض، تتفرّق تلك «التيارات الحامية» حاملة معها القارات.

منذ 40 مليون سنة خلت انفصلت أوروبا عن أميركا وراحت القارات تنزاح لتأخذ مواقعها الحالية.

## هل كانت أستراليا متصلة بأفريقيا؟

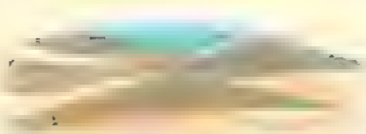
أجل، منذ نحو 200 مليون سنة كان ساحل أستراليا الشمالي متصلاً بساحل أفريقيا الجنوبي الشرقي.



في المستقبل، سيتقلص المحيط الهادئ ويتسع المحيط الأطلسي. وستنقسم أفريقيا على طول الوادي المتصدع الكبير في الشرق.

## اختبار سريع:

1. كان في إمكانك منذ ملايين السنين السير من إسبانيا إلى نيوفاوندلاند خلال ساعات قليلة: صح أم خطأ؟
2. ما القارة التي كانت متصلة يومًا بساحل أستراليا الجنوبي؟
3. ما القارتان اللتان اصطدمتا ببعضهما فشكّلتا جبال الألب؟
4. فالق سان أندرياس في كاليفورنيا هو الفجوة الكامنة بين صفيحتين تكتونيتين: صح أم خطأ؟
5. تحدث حركات المد والجزر في البحر بفعل تحرك القارات: صح أم خطأ؟
6. كانت الديناصورات موجودة فيما مضى في القارة القطبية الجنوبية: صح أم خطأ؟
7. هل كانت الصحراء الكبرى صحراء منذ الأبد؟



الحلول:
1.صح 2.القارة القطبية الجنوبية 3.أوروبا وأفريقيا 4.صح 5.خطأ 6.صح 7.لا

# بنية الأرض

## ماذا يكمن داخل الأرض؟

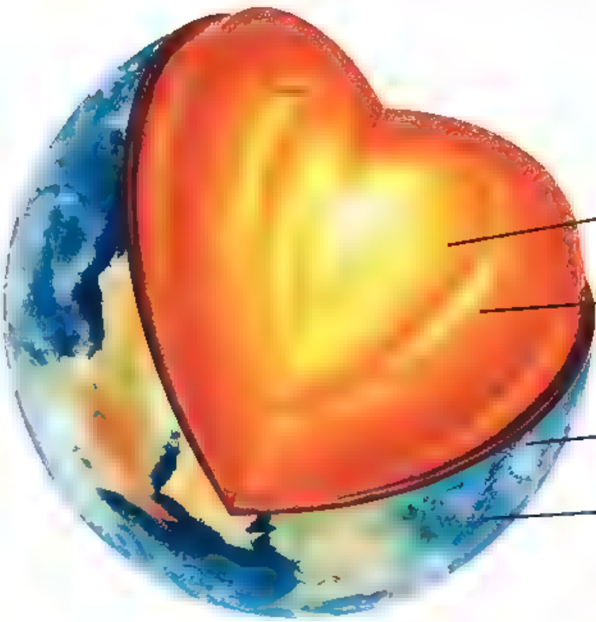
**يشكل سطح الأرض الصخري الصلب، ويدعى القشرة، مجرد قشرة رقيقة. ومن الداخل، تستمر درجات الحرارة بالارتفاع حتى تصل في المركز إلى 7000 درجة مئوية، وهي أعلى من حرارة سطح الشمس. ويقع تحت القشرة تمامًا محيط من الصخور نصف المنصهرة على عمق آلاف الكيلومترات ويسمّى الدثار. وتحت الدثار، يكمن في مركز الأرض نواة خارجية مكونة من الحديد والنيكل. أما في النواة الداخلية فيشتد الضغط كثيرًا إلى حدّ تعجز فيه المعادن عن الانصهار على الرغم من الحرارة.**

### هل يمكننا يومًا زيارة مركز الأرض؟

لم يتمكن أحد يومًا من حفر الأرض على مسافة أكثر من 12 كلم نـزولًا. وحتى على هذا العمق، يكون الضغط عاليًا جدًّا والصخور حارة جدًّا ولينة، ما يجعل الحفر تنغلق بسرعة لحظة حفرها. ويبدو من غير المرجح إذًا أن يخترق أحد يومًا القشرة الرقيقة إلى الدثار، ناهيكم عن النواة.

### ممّ يتكون الدثار؟

يتكون الدثار من الصخور مثل القشرة. لكن المعادن الأكثر انتشارًا فيه هي المعادن التي يندر وجودها على سطح الأرض، مثل البريسكوفيت والأوليفين.



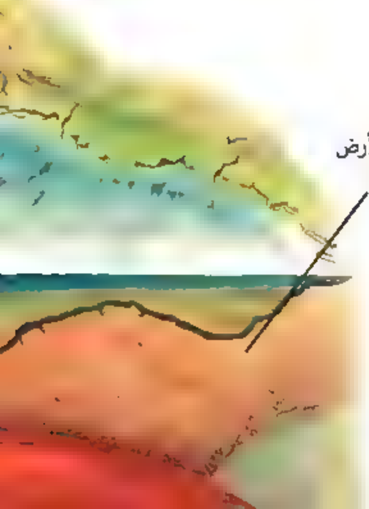

**داخل الأرض:** تحت الطبقة الرقيقة التي تسمى القشرة، تتمخض الأرض وتتقلب مثل الحساء. وقد يحيط حدود نواة الأرض قارات ومحيطات مثل تلك الموجودة على السطح.

### كم يبلغ حجم قشرة الكرة الأرضية؟

قشرة الكرة الأرضية رقيقة إلى حدّ يثير الدهشة. ونسبيًّا، فهي لا تضاهي سماكة قشرة تفاحة. لكن سماكتها تزداد تحت القارات. إلا أنها حتى هنا، لا تتجاوز سماكتها أكثر من 68 كلم كحدّ أقصى؛ فهي أكثر رقة تحت المحيطات. ولا تتجاوز سماكتها عادةً أكثر من 8 كلم.

### كيف نعرف شكل الأرض من الداخل؟

من خلال ذبذبات الهزات الأرضية. بعد فترة طويلة من توقف الأرض عن الاهتزاز، تنتفض الاهتزازات الناجمة عن الهزات الأرضية في الكرة الأرضية. ترصدها الكاشفات الحساسة على جهة بعيدة من العالم. تمامًا مثلما يمكنكم سماع فرق الأصوات بين المعادن والأخشاب إذا طرقت عليها بملعقة، يستطيع العلماء سماع الأصوات من داخل الأرض من خلال شكل موجات الهزات الأرضية.



## أين تنتهي القشرة؟

تلتقي القشرة بالدثار عند حدّ فاصل يدعى انقطاع موهو. كيميائيًّا، يشكل فاصلًا بارزًا. لكن الجزء العلوي من الدثار صلب جدًّا مثل القشرة. لذا يجمع العلماء عادةً الجزء العلوي من الدثار مع القشرة ويسمونهما غلاف الأرض الصخري، أو ليتوسفير. تعني «ليتو» الصخور. ويقع تحت غلاف الأرض الصخري طبقة تتدفق مثل عصير مكثف لزج جدًّا وتسمّى الغلاف الموري.

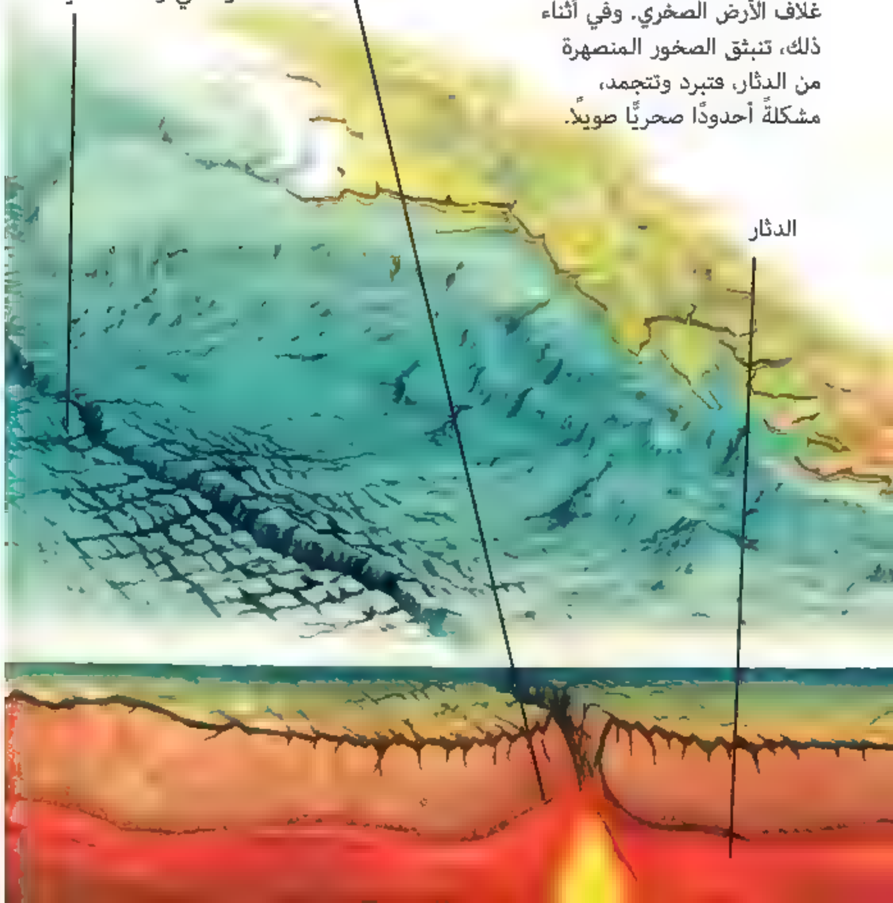
## هل يتخلل القشرة الأرضية أي فجوات؟

أجل، تنقسم القشرة الأرضية، أو بالأحرى غلاف الأرض الصخري تقريبًا إلى 20 جزءًا ضخمًا تسمّى الصفائح التكتونية. تنبثق المواد المنصهرة من الدثار على طول الشقوق، مشكلةً براكين – بخاصة في الأماكن التي تتباعد فيها.

## كم تبلغ حرارة الأرض؟

في غلاف الأرض الصخري، ترتفع الحرارة 35 درجة مئوية كلما انخفضنا على مسافة 1000 متر. وفي الدثار، ترتفع الحرارة إلى 3000 درجة مئوية، أما حرارة النواة فتصل إلى 7000 درجة مئوية.

**صدع في الأرض:** يتصدع سطح الكرة الأرضية من أماكن عدّة. ويقع أحد أكبر التصدعات في وسط المحيطات. وهنا تتباعد الصفائح التكتونية التي تشكل قشرة الأرض الصلبة أو غلاف الأرض الصخري. وفي أثناء ذلك، تنبثق الصخور المنصهرة من الدثار، فتبرد وتتجمد، مشكلةً أخدودًا صخريًا طويلًا.

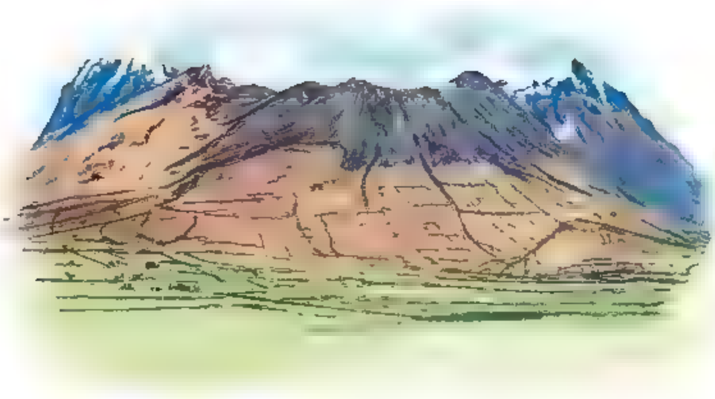



## اختبار سريع:

1. كم تبلغ سماكة دثار الأرض؟
   - أ. 300 كلم؟
   - ب. 3000 كلم؟
   - ت. 30000 كلم؟
2. من مؤلف الكتاب الشهير «رحلة إلى مركز الأرض» الذي صدر عام 1864؟
   - أ. ناثانيال هاوثورن؟
   - ب. شارلز ديكنز؟
   - ت. جول فيرن؟
3. تحتوي نواة الأرض على قارات: صح أم خطأ؟
4. تنبع معظم المياه في المحيطات من داخل الأرض: صح أم خطأ؟
5. ما القاسم المشترك بين الرداءات القديمة وأسفل القشرة الأرضية؟
6. تصل بعض الكهوف إلى الدثار: صح أم خطأ؟
7. ما الأخف وزنًا (الأقل كثافة)؟
   - أ. قشرة الأرض؟
   - ب. الدثار؟
   - ت. النواة؟
8. تصل الحفرة الأكثر عمقًا في العالم التي تقع في شبه جزيرة كولا في روسيا إلى:
   - أ. 3 كلم
   - ب. 12 كلم
   - ت. 80 كلم؟

الحلول:
1.ب 2.ت 3.صح 4.صح 5.كلاهما يسمى الدثار 6.خطأ 7.أ 8.ب

# بنية الجبال



▲ **الهيمالايا:** تتضمن الهيمالايا قممًا شاهقة جدًّا مثل K2 (8,611 مترًا) وكانغشينجونغا (8,598 مترًا) ووستو (8,511 مترًا) بالإضافة إلى قمة إيفرست.

▼ **طيّ الجبال:** سواء كانت مكونة من الرواسب المستقرة في قاع البحر أو الصفائح البركانية، فإن غالبية الصخور تتشكل في طبقات مسطحة. ولكن عندما تتحرك صفائح القشرة الأرضية معًا، تتشكل الطيات عند انحشار الطبقات أفقيًا.

## ما الجبال الأكثر ارتفاعًا في العالم؟

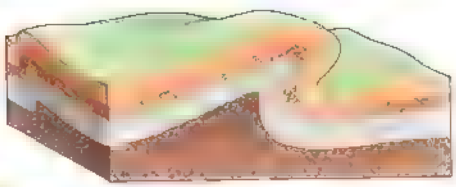
**الجبال الأكثر ارتفاعًا في العالم هي جبال الهيمالايا في آسيا شمال الهند. تستعرض هنا الجبال العشرة الأكثر ارتفاعًا في العالم، ومن بينها جبل إيفرست، وهو الأعلى بينها ويصل ارتفاعه إلى 8,848 مترًا. لكن القارات كلها تضم سلسلة جبلية مرتفعة خاصة بها. وهناك جبال الأنديز في أميركا الجنوبية، حيث يرتفع الكثير من القمم على مسافة 6100 متر، والجبال الصخرية في أميركا الشمالية، وجبال الألب في أوروبا.**

### كم مضى على وجود الجبال على وجه الأرض؟

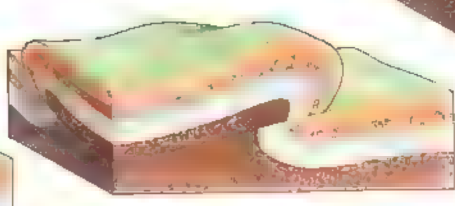
تتشكّل جبال جديدة طوال الوقت، على الرغم من أنها تستغرق ملايين السنين. ولقد تشكلت معظم الجبال الشاهقة في وقت حديث من تاريخ الأرض. نشأت جبال الهيمالايا على سبيل المثال خلال الأربعين مليون سنة الفائتة، وما زالت تتنامى حتى اليوم.

### كيف تتشكل الجبال؟

تنشأ بعض الجبال بفعل الثوران البركاني، إلا أن معظم الجبال تنبثق من خلال القوة الهائلة لحركة قشرة الأرض. تشكل بعض الجبال كتلًا هائلة تسمّى الكتل المتصدعة أو «النتق» الذي ينبثق من الهزات الأرضية القوية. وتنشأ السلاسل الجبلية الكبيرة من خلال تغضن الصخور عند اصطدام بعض الصفائح الضخمة التي تكوّن القشرة الأرضية ببعض. وتسمّى الجبال التي تتشكل بهذه الطريقة الجبال المطويّة. مثل جبال الألب والهيمالايا والأنديز.



عندما تتدافع صفائح القشرة الأرضية، تشكل الطبقات الصخرية طيّات



إذا استمرت الصفائح بالاندفاع، فقد تنقلب الطبقات وتتكسر



قد تبدأ الطبقات أخيرًا بالانكسار برمّتها، وتنشأ «طبقة صخور مغتربة»

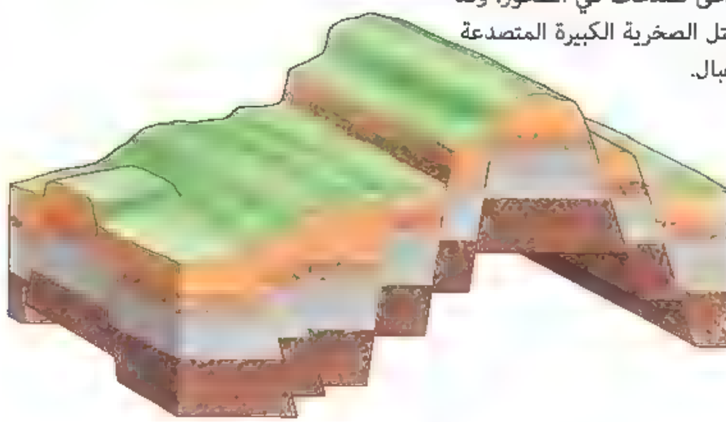
## أين تتشكل الجبال؟

تنبثق الجبال المطوية عادةً حيث يتغضن طرف قارة عند اصطدامه بصفيحة تكتونية أخرى. فعلى سبيل المثال، تغضنت جبال الأنديز على طول طرف أميركا الجنوبية، عندما انسحقت الصفيحة أسفل المحيط الهادئ فيها. وعندما تصطدم قارتان بعضهما ببعض، فقد تتشكل جبال مرتفعة. وجبال الهيمالايا قد تشكّلت حيث اندفعت الصفيحة الهندية نحو آسيا.

## متى تشكلت الجبال؟

تنشأ الجبال عادةً على مراحل قصيرة نوعًا ما من بناء الجبال. وبعبارة قصيرة، يعني الجيولوجيون بضع عشرات ملايين السنين، لا مئات منها. وفي مناطق مختلفة من العالم، يحدد الجيولوجيون مراحل مختلفة من الماضي. ففي أميركا الشمالية، هناك مراحل تسمّى الهورونية والنيفادية والباسادانية. وعرفت أوروبا المراحل الكليدونية والهرسينية وألبية. ولقد تشكلت معظم السلسلات الجبلية الأساسية في الخمسين مليون سنة الفائتة.

**الجبال المتكتلة:** قد تضغط حركة الصفائح التكتونية على الصخور القابعة تحتها حتى تفسخها، ما يؤدي إلى إنشاء شقوق تدعى تصدعات في الصخور. وقد تنبثق الكتل الصخرية الكبيرة المتصدعة وتنشأ الجبال.



## هل ستبقى الجبال إلى الأبد؟

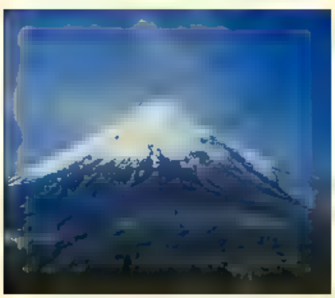
لا، إذ إن السلسلات الجبلية تتآكل تدريجًا بفعل الطقس والأنهار والجليد المتحرك، على مرّ ملايين السنين. ولقد كانت الجبال الكليدونية في اسكوتلندا وجبال الأبالاش فيما مضى من أعلى جبال العالم. وكانت أجزاء أخرى من العالم المسطحة اليوم تمامًا جبالًا فيما مضى.

## لمَ بعض الجبال مكسوّ بالثلوج؟

كلما ازداد الارتفاع انخفضت حرارة الجو. على مستوى معين، يدعى خط الثلوج، حيث يكون الجوّ باردًا دائمًا فلا تذوب الثلوج وتبقى على قمة الجبال على مدار السنة. يقع خط الثلوج على ارتفاع 5000 متر في المناطق الاستوائية. وعلى 2،71 مترًا في جبال الألب وعلى مستوى البحر في المناطق القطبية.

## اختبار سريع:

1. ما الجبل الأكثر ارتفاعًا في أميركا الشمالية؟
2. كم يبلغ ارتفاع جبل فينسون ماسيف في القارة القطبية الجنوبية؟
   - أ. 1241 مترًا
   - ب. 3,562 مترًا
   - ت. 5,140 مترًا
3. يزداد جبل إيفرست ارتفاعًا: صح أم خطأ؟
4. الغابة السوداء في ألمانيا هي:
   - أ. جبال مطوية
   - ب. جبال متكتلة متصدعة
   - ت. براكين
5. ما القارة التي لا تحتوي على جبال على ارتفاع 5000 متر؟
6. القعيرة هي:
   - أ. انحدار شديد
   - ب. طيّة في الصخر
   - ت. عادة سيئة
7. ما أعلى جبل في اليابان، وكيف تشكّل؟



الحلول:

1.جبل ماكنلاي (6,194 مترًا) 2.ت 3.صح 4.ب 5.أستراليا 6.ب 7.جبل فوجي ياما (3,776 مترًا)، وهو بركان.

# الثوران البركاني



▲ **الفوّهة:** يحيط قمة مخرج البركان عادةً فجوة واسعة تسمّى فوّهة. وأحيانًا تنهار قمة البركان بكاملها وتصل إلى الحجرة الصهارية لتشكّل فوّهة كبيرة تسمّى كالديرا.

▼ **أنواع البراكين:** لا تتشابه البراكين كثيرًا، إذ إن لكل منها شكله الخاص وطريقة ثوران خاصة به، وكل ثوران يختلف قليلًا عن الآخر. لكنها تنقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسية من البراكين: البركان الدرعي والبركان المخروطي والبركان المركّب.

## ما البراكين؟

**البراكين أماكن يتسرب منها الصخر المنصهر في الجزء الداخلي الحارّ من الأرض. يسمى الصخر المنصهر الصهارة وينبثق أحيانًا شيئًا فشيئًا إلى سطح الأرض كسيل حار أحمر اللون يدعى الحمم البركانية. لكن الصهارة تتراكم أحيانًا تحت الأرض ثم تندفع بانفجار هائل يسمّى ثورانًا بركانيًا. عند حدوث ذلك، يتطاير البخار والرماد في الجو. ويمطر الرماد والحمم الحارة على مسافات بعيدة حول البركان وتتدفق من عنقه سيول من الحمم البركانية.**

### كيف تنبثق الصهارة من الأرض؟

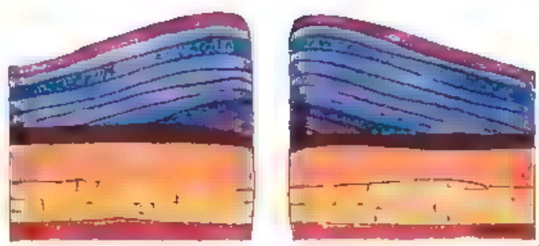
قبل أن تتراكم الصهارة، تتراكم في مساحة تحت الأرض تسمّى الحجرة الصهارية. يتفاقم ضغط الصهارة في الأسفل حتى يدفعها إلى السطح، إما من خلال مجرى يسمّى فتحة أو من خلال شقّ يسمّى صدعًا.

### هل تتكوّن البراكين كلها من الحمم البركانية؟

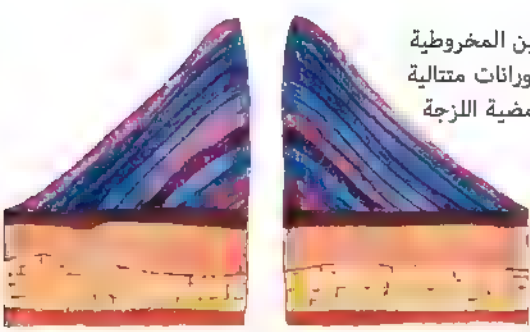
لا، يتكوّن بعضها من الرماد وبعضها الآخر من طبقات متعاقبة من الحمم والرماد.

### هل جميع البراكين متشابهة؟

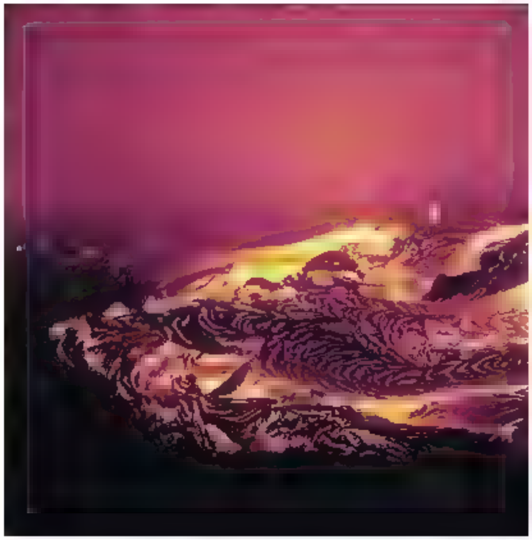
لا، بل إنها تنقسم أنواعًا مختلفة. ويتوقّف نوع البركان بشكل أساسي على طبيعة الصهارة. فعندما تحتوي الصهارة على كمية منخفضة من السيليكا، تصبح سائلة جدًّا. تنساب من تشققات الأرض وتتدفق على مسافات واسعة وتتصلّب لتشكل ما يُعرف بالبراكين الدرعية لأن شكلها يشبه الدروع. وعندما يرتفع معدّل السيليكا في الصهارة، يتكدّس حول الفوّهة. ينشأ مخروط طويل نتيجة ثورانات متتالية. وهذه المخاريط هي التي تشكل البراكين الأكثر تميّزًا، مثل بركان فوجي في اليابان وكيلمنجارو في كينيا.



تتشكل البراكين الدرعية من خلال ثورانات خفيفة للحمم السائلة



تنشأ البراكين المخروطية من خلال ثورانات متتالية للحمم الحمضية اللزجة



**تدفق الحمم البركانية:**
يبدو السيل الحارّ الأحمر للصخور المنصهرة المسمّى حممًا مخيفًا، ولكن نادرًا ما تقتل الحمم الناس عند ثوران البراكين. وما يقتلهم حقًّا هو عادةً سحابات الرماد الخانق التي تطمر المكان على مساحة كبيرة، أو أسوأ من ذلك، التدفقات الفائقة السرعة للطين أو الرماد المتوهج المسمّى «السحابة المتوهجة».

## أين توجد البراكين؟

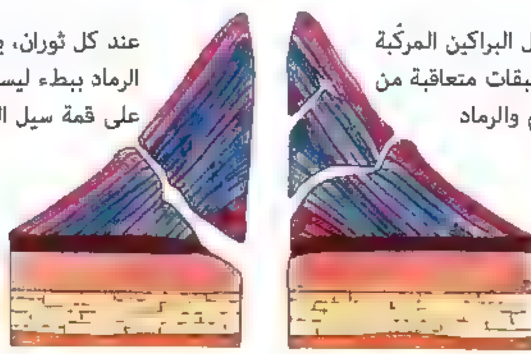
توجد البراكين أساسًا على طول الحدود القائمة بين الصفائح التكتونية الكبيرة التي تشكّل سطح الكرة الأرضية. وبشكل خاص في حلقة حول المحيط الهادئ وتسمّى حلقة النار. وتوجد أيضًا في «النقاط الساخنة» – وهي الأماكن التي تغلي فيها أعمدة من الصخور الحارّة تحت القشرة وتسيل فيها.

## ما البركان الهامد؟

تثور بعض البراكين الناشطة بشكل متواصل نوعًا ما، إلا أن براكين أخرى تبقى كامنة لفترات طويلة ولهذا يُقال عنها هامدة. وإن لم تَثُر قطّ، فهي خامدة.

## لِمَ تثور بعض البراكين بشكل انفجاري؟

عندما تكون الصهارة سميكة ولزجة جدًّا، يمكن أن تسدّ فوهة البركان. يغلي البخار وثاني أكسيد الكربون الذائبان بفعل الضغط في الصهارة بشكل قويّ عندما يتحرّر الضغط، وتؤدي الفقاعات الناجمة عن الغليان إلى انفجار الصهارة عبر الفوّهة. وتُنسف السدادة القديمة بالانفجار، مشكّلةً رمادًا وحممًا تنبثق على عدة أميال حول البركان.



تتشكّل البراكين المركّبة من طبقات متعاقبة من الحمم والرماد

عند كل ثوران، يسقط الرماد ببطء ليستقر على قمة سيل الحمم

## اختبار سريع:

1. ما أطول بركان في اليابان؟
2. ما البركان الذي ثار وطمر مدينة بومبي الرومانية القديمة في إيطاليا؟
   أ. إتنا؟
   ب. سترومبولي؟
   ت. فيزوف؟
3. شُيّدت قلعة أدنبره فوق بركان خامد: صح أم خطأ؟
4. تقع غالبية البراكين الناشطة في اليابسة: صح أم خطأ؟
5. هل يمكن للبراكين أن تغيّر مناخ العالم؟
6. يحاول علماء البراكين التنبؤ بالثورانات من خلال البحث عن انتفاخ في البراكين: صح أم خطأ؟



الحلول:
1.فوجي ياما 2.ت 3.صح 4.خطأ، يقع معظمها تحت البحر 5.أجل 6.صح

# الهزّات الأرضية

## ما الهزات الأرضية؟

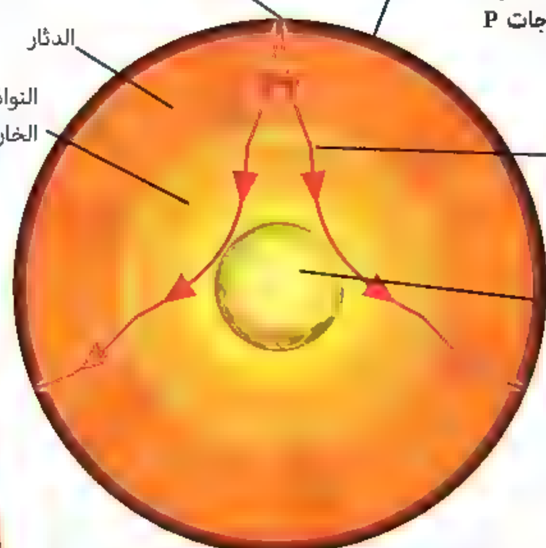
**الهزات الأرضية هي اهتزاز الأرض. يحدث بعضها بشكل خفيف لا تكاد تهزّ سرير طفل. لكن بعضها قوي جدًا، إذ يمكن أن تزلزل الجبال وتدمّر المدن. قد ينطلق كل شيء من هزات أرضية صغيرة، من هدير الزحمة الخانقة إلى ثوران بركان. إلا أن الهزات الأرضية الكبيرة تنطلق من ارتجاف الصفائح التكتونية الكبيرة التي تشكّل سطح الأرض عند انسحاقها معًا في باطن الأرض.**

### ما الذي يؤدي إلى الهزة الأرضية؟

تنزلق الصفائح التكتونية بعضها إلى جانب بعض طوال الوقت لكنها تنضغط أحيانًا. ثم تلتوي الصخور وتتمدد لبعض الوقت حتى يزداد الضغط كثيرًا فتتكسر الصفائح وتندفع مجددًا. يرسل انكسار الصخرة والاصطدام المفاجئ للصفائح موجات صدمية في الاتجاهات كافة. وعندما تصل هذه الموجات إلى سطح الأرض، تنشأ الهزات الأرضية.

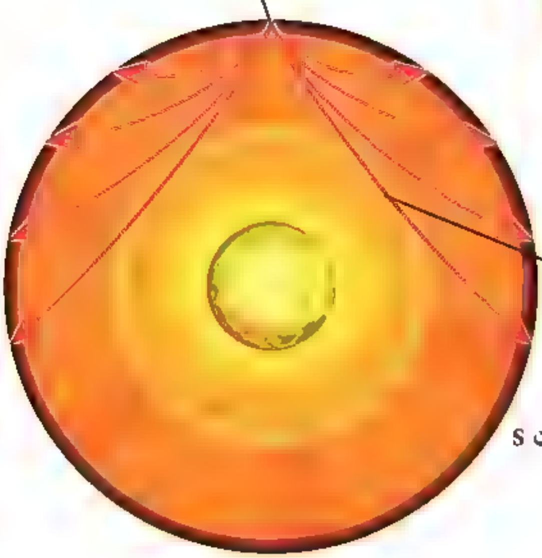
### أين تنطلق الهزات الأرضية؟

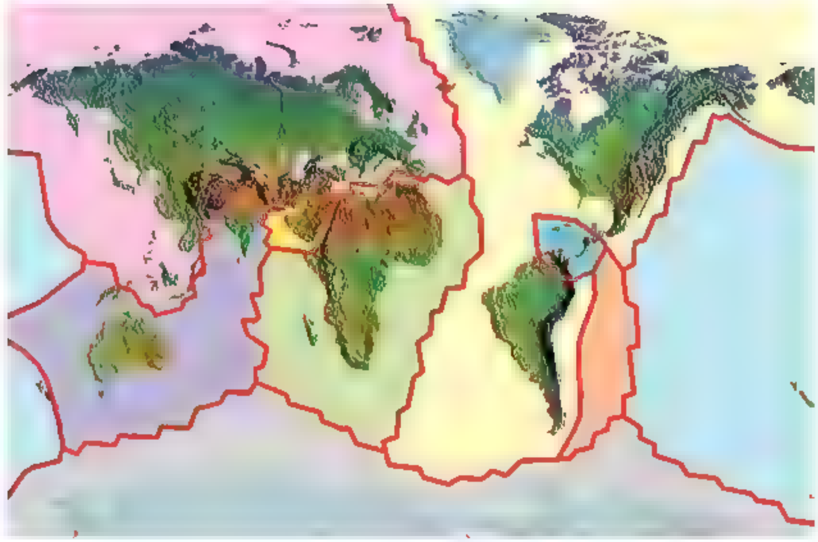
تسمّى انطلاقة الهزة الأرضية في باطن الأرض مركز الزلزال الجوفي أو المرتكز. يشكل مركز الزلزال السطحي النقطة الواقعة على سطح الأرض فوق مركز الزلزال الجوفي. تكون الهزات الأرضية في أقوى درجاتها عند مركز الزلزال السطحي، وتضعف تدريجًا كلما ابتعدت عنه.




**موجات P وS**

تستطيع موجات الهزات الأرضية الباطنية الانتقال عبر العالم. ويمكن لبعضها من الموجات P أن تصل إلى الجانب الآخر في ساعة تقريبًا وأن تتسجل على مقياس الزلازل بعيدًا من الهزة الأرضية. أما موجات S فتستغرق وقتًا أطول بقليل. ومن خلال مقارنة القراءات الرقمية من محطتين أو ثلاث محطات يتحدد مركز الهزة الأرضية. تكشف طريقة انكسار الموجات أو التواؤها عبر الأرض الكثير عن باطن الأرض.





مناطق الهزات الأرضية: غالبًا ما تميل الهزات الأرضية إلى الحدوث على طول حدود الصفائح التكتونية. وكثيراً ما تتعرض أماكن مثل اليابان والمكسيك للهزات الأرضية.

## ما مناطق الهزات الأرضية؟

مناطق الهزات الأرضية أماكن معرضة جدًّا للهزات الأرضية. يقع معظمها على أطراف الصفائح التكتونية أو بالقرب منها. ومعظم المدن الأساسية مثل لوس أنجلس وطوكيو ومكسيكو سيتي تقع في مناطق الهزات الأرضية.

## كم تدوم الهزات الأرضية؟

تحدث معظم الهزات الأرضية بسرعة كبيرة ولا تدوم لأكثر من دقيقة واحدة. أما أطولها، وهي التي ضربت ألاسكا في شهر آذار/مارس 1964، فقد دامت لأربع دقائق فحسب.

## كيف تقاس الهزات؟

بوساطة جهاز يسمّى مقياس الزلازل الذي يستجيب للذبذبات ويسجلها على شاشة الكمبيوتر.

## ما موجات الهزات الأرضية؟

موجات الهزات الأرضية أو «الزلازل» هي الذبذبات الصادرة عن الهزات الأرضية وتنقسم إلى نوعين: الموجات الباطنية وتتنقّل في باطن الأرض بسرعة فائقة، ويمكن أن تهتز في أنحاء العالم كافة. والموجات السطحية وتتنقّل على طول السطح من مركز الزلازل السطحي ببطء أكبر من الموجات الباطنية، لكنها هي التي تتسبب بضرر الهزات الأرضية الحقيقي. وتهز الموجات السطحية المسمّاة موجات Q الأرض من جانب إلى آخر، مدمرةً الأبنية. وتهز الموجات السطحية المسمّاة موجات رالي الأرض صعودًا ونزولًا، ويبدو أنها تجري في الأرض الرملية أو الطينية مثلما تجري الموجات في البحر.

## ما نطاق مقياس ريختر؟

يظهر نطاق ريختر مدى الهزة الأرضية، أي مدى قوة الموجات على مقياس الزلازل. وتشير كل نقطة إلى زيادة الحجم بعشرة الأضعاف. يصل مقياس الهزة الأرضية القوية إلى 6 درجات أقلّه في نطاق ريختر.

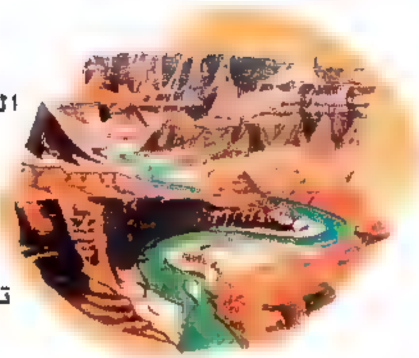
## اختبار سريع:

1. ما المدينة اليابانية التي انهارت بسبب هزة أرضية عام 1995:
   أ. كوبه؟
   ب. ناغاساكي؟
   ت. طوكيو؟
2. ما اسم الفالق الذي نشأ من الهزة الأرضية في كاليفورنيا؟
3. في أي عام انهارت سان فرانسيسكو تمامًا بعدما ضربتها هزة أرضية؟
   أ. 1854؟
   ب. 1906؟
   ت. 1937؟
4. تنشأ موجات تسونامي الهائلة من خلال:
   أ. حركات المدّ والجزر؟
   ب. البراكين؟
   ت. الهزات الأرضية تحت البحر؟
5. كان الصينيون القدامى يرصدون الهزات الأرضية بوساطة الضفادع العشبية: صح أم خطأ؟
6. يمكن للهزات الأرضية أن ترفع الصخور وتسقطها مثلما يفعل المد والجزر في البحر: صح أم خطأ؟



# التجوية

## كيف تتآكل التلال؟



**التلال والجبال تضمحلّ في النهاية، ومع أنها تستغرق آلاف السنين أو حتى ملايين السنين، فإن الهجمات المشتركة للطقس وكيماويات الأمطار والمياه الجارية والرياح والأنهار الجليدية و«عوامل حتّ» أخرى ستؤدي إلى اضمحلالها أكثر فأكثر. وستكبر الأودية وتنخفض قمم التلال وتضيق الأخاديد حتى تتحول سلسلة جبلية بكاملها في النهاية إلى سهل منخفض.**

**الأخدود العظيم:** نشأ الأخدود العظيم بسبب نهر كولورادو الذي شقّ طريقه عبر صخور هضبة كولورادو التي ارتفعت آلاف الأمتار بحركة هائلة للقشرة الأرضية.

### ما التجوية؟

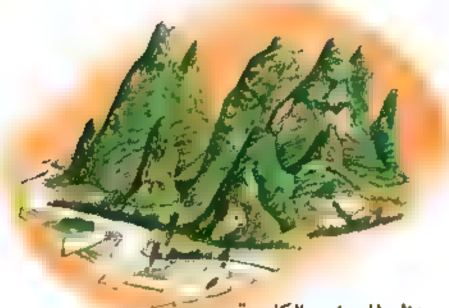
على الرغم من صلابة الصخور، فإن العوامل الجوية ستحوّل حتى أقسى الصخور إلى صلصال ليّن على مرّ الوقت. يفكك الطقس الصخور عند سطو الرطوبة والحرارة والبرودة وكيماويات الأمطار. تتأثر عادة الصخور القريبة من سطح الأرض، إلا أن المياه المنسابة في الأرض يمكن أن تؤدي إلى تآكل الصخور عميقًا في باطن الأرض. وكلما ازداد المناخ قسوةً، تآكلت الصخور بشكل أسرع.

### كيف يكسر الصقيع الصخور؟

عندما تتجمد المياه، تتمدّد بما يقارب عُشر حجمها. لذا فإنها عندما تتجمد في الصخور، قد يتباعد بعضها عن بعض. ويمكن لهذا التمدد أن يمارس ضغطًا بحجم 3000 كلغ على منطقة صخرية بحجم طابع بريدي. وعندما تتجمد المياه وتذوب باستمرار في الشقوق، يمكن لهذا الضغط أن يحطم الصخور كليًا.

### ما الهشيم الصخري؟

الهشيم ركام هائل من الصخور الغليظة التي نراها عادةً ملقاةً على المنحدرات الجبلية. وعندما تتحطم الصخرة، تتساقط أجزاؤها وتتراكم في أسفل المنحدر.



منظر للصخور الكلسية

### ما الكارست؟

تمتص التيارات والأمطار ثاني أكسيد الكربون من التربة والهواء، وتنشأ بذلك مادة حمضية ضعيفة تسمّى حمض الكربون. ومع أن غالبية الأشياء لا تتأثر بهذه الحموضة، فإن الكلس سرعان ما يتآكل بفعل هذه المادة الحمضية. لذا عندما يكون الكلس قريبًا من سطح الأرض، قد تحفر المياه المنسابة إلى الصخور حفرًا ضخمة فيه. وقد يؤدي هذا إلى إنشاء مظهر طبيعي مذهل من المضائق والكهوف والصخور المتعرّجة التي تسمّى كارست، نسبةً إلى منطقة كارست في البوسنة.



**أولورو:** الأولورو قبّة من الصخور الرملية في وسط الغابة الأسترالية. وتشهد الشقوق العميقة في جانبها على قوة حتّ المياه الجارية حتى في هذا المكان الجاف.



صخرة الموجة: نشأت الصخرة المنحوتة بشكل رائع من فيضانات المياه في فترات فائضة بالأمطار. ولقد حافظ المناخ الجاف على شكلها مذاك.

## ما التقشّر؟

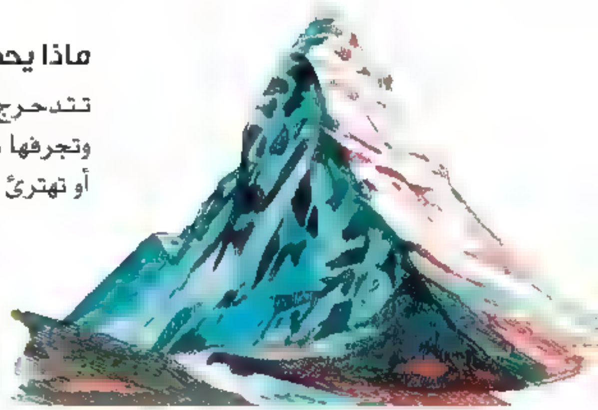
في الأماكن الجافة، غالبًا ما تتقشّر الصخور على سطح الأض. وهو ما يسمّى التقشر. وكان يُعتقد فيما مضى أن هذا ناجم عن تأثيرات درجات الحرّ والبرودة الشديدة. وحاليًّا يعتقد العلماء أن ذلك ناجم عن نموّ كريستالات الملح في المياه التي تتسرّب في الصخور.

## ما الربوة؟

الربوة نتوء صخري يظهر عادةً على قمم التلال على مستنقعات الرخام، مثل درماتور في إنكلترا. تنشأ الربوة كقاعدة صخرية تحت تلة، ولكن عندما تنساب المياه إلى داخل الشقوق، تتآكل تحت الأرض، باستثناء الأماكن التي تحتوي كتلًا صخرية هائلة قليلة التصدع. ولقد بقيت هذه الكتل الصخرية منتصبة فوق الأرض في حين أن الصخور المهترئة تآكلت من حولها.

## ماذا يحدث للصخور المتآكلة؟

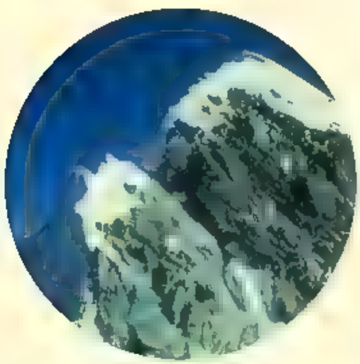
تتدحرج أجزاء الصخور المتآكلة وتجرفها مياه الأنهار، وتسري شيئًا فشيئًا أو تهترئ تدريجًا وتشكل أساس التربة.



القمة المتكسّرة: كسر الصقيع على مرّ ملايين السنين قمم الجبال الشاهقة مثل ماترهورن، مكوّنًا أخاديد حادّة وعرة ومتكسرة وقمة من الصخور المتعرجة.

## اختبار سريع:

1. تقع في الصين سلسلة مذهلة من التلال الكلسية الحادة المؤلفة من الكلس المتآكل. ماذا تسمّى؟
2. الأخاديد المتآكلة في الكلس هي:
   أ. تعشيق
   ب. التقطيع الحجري
   ت. الجرف والتشقق
3. تقشُّر الصخور في قبة يوسيميتي في كاليفورنيا ناجم عن وزن الصخور المنحلّ فوقها: صح أم خطأ؟
4. تجعل الأرانب الصخور عرضة للتآكل بسبب جحورها: صح أم خطأ؟
5. ما قوة الحتّ الأساسية في قمم الجبال؟



الحلول:
1.تلال غويلين 2.ت 3.صح 4.صح
5.تكشر الصقيع

# الأنهار

## ما الذي يجعل الأنهار تجري؟

تستمر الأنهار بالجريان بفعل الأمطار. لكن الأمطار لا تنساب دائمًا من اليابسة مباشرة إلى الأنهار، بل تدخل أحيانًا في أرض قمم التلال وتظهر في أماكن منخفضة منها عبر ثقوب تسمّى ينابيع. تتجمد أحيانًا على شكل جليد وثلوج لبعض الوقت ولا تصل إلى الأنهار حتى تذوب. ومن دون المطر، فإن الأنهار كلها سوف تتوقف عن الجريان في النهاية. إذ كلما ازدادت الأمطار، امتلأ النهر بالمياه أكثر. وعادةً تحدث الفيضانات بعد فترة قصيرة من العواصف القوية، أو بعدما تذوب ثلوج الشتاء في الربيع.




**تغيّر النهر:** بالقرب من منشأة في أعالي التلال، تسقط التيارات المائية بسهولة بالاتجاهات كافة فوق صخور الأودية المنحدرة. ولكن ما إن تصبح أنهارًا واسعة في الأسفل، حتى تبدأ بالتدفق في أقنية انسيابية مشكّلة كليًا من مواد متكسرة مصقلة جرفها النهر من الأعلى.

## اختبار سريع:

## لماذا تتعرّج الأنهار؟

تميل الأنهار كافة إلى التعرّج، وخصوصًا عند اقترابها من البحر، حيث غالبًا ما تتعرج ضمن التواءات على شكل حذوة الحصان تسمّى الانعطافات. تحدث أكبر الانعطافات عندما يتدفق النهر بشكل قوي وانسيابي عبر الضفاف الطينية الليّنة. وتتشكل إلى حدّ ما نتيجة طريقة انسياب المياه في الدوامات اللولبية، وإلى حدّ آخر نتيجة الطريقة التي تجرف فيها الأنهار قيعانها وضفافها في بعض الأماكن، ورواسب الطين والرمال في أماكن أخرى.

## أين تنشأ الأنهار وأين تنتهي؟

تنشأ الأنهار كجداول صغيرة في أعلى التلال. عندما تتدفق إلى أسفل التلة، تتصل بجداول أخرى، تسمّى الروافد. تكبر أكثر فأكثر وتصبّ أخيرًا في بحر أو بحيرة.

## كيف تشكّل الأنهار البرّ؟

على مرّ آلاف السنين، تستطيع الأنهار جرف التربة. أولًا، تحفر الأرض لتنشأ أودية على شكل V. بعد ذلك تميل جانبيًا لتوسّع الأودية وتتجه أخيرًا نحو السهول الكبيرة. ويمكن أيضًا أن تطمر أرض الوادي أو السهل بالطمي الدقيق.



عندما تقترب الأنهار من البحر وتتباطأ حركتها، يمكن أن يفرغ حمولته من الرواسب وينقسم فروعًا

## ما الشلال؟

الشلال مكان يهبط منه النهر مباشرة فوق إفريز من الصخور ويسقط عموديًا. ويحدث عادةً حيث يتدفق النهر عبر مجموعة من الصخور الصلبة. يجرف النهر المواد اللينة من دون أن يمس بالصخور الصلبة. ويُعدّ شلّال أنجل في فنزويلا أعلى شلال في العالم حيث يهبط من على ارتفاع 979 مترًا.

## ما الدلتا؟

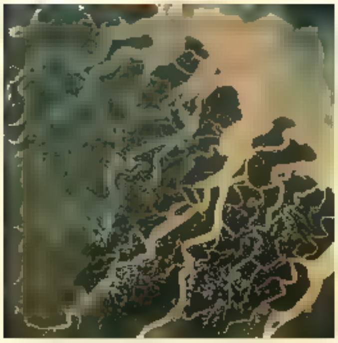
الدلتا منطقة من الرواسب كالرمال والطمي والطين التي تتراكم في مصبّ النهر، حيث يلتقي النهر بالبحر، أو ببحيرة، وتتباطأ حركة المياه. وغالبًا ما ينقسم النهر عدة فروع أصغر حجمًا.

## كيف تنقل الأنهار الطمي والرمل؟

تنقل الأنهار حمولتها من الرواسب بثلاث طرق. تتدحرج الأحجار الكبيرة على طول قاع النهر. ترتد الحبيبات الصغيرة في القاع، وتطفو الحبيبات الأكثر دقة على الماء.

## ما البحيرة النونية؟

البحيرة النونية بحيرة صغيرة تتشكل حيث ينقطع انعطاف النهر. يجرف النهر الالتواء الخارجي للمنعطف، وهو ما يضيّق عنقه أكثر فأكثر، حتى يتجزأ النهر قاطعًا الانعطاف.



**1. يشكل نهر الميسيسيبي في الولايات المتحدة الأميركية دلتا عندما يصبّ في النهر: صح أم خطأ؟**

**2. يصل تدفق النهر إلى ذروته:**

**أ. تمامًا قبل عاصفة مطرية؟**

**ب. في أثناء عاصفة مطرية؟**

**ت. تمامًا بعد عاصفة مطرية؟**

**3. ما أطول نهر في العالم؟**

**4. هل يتشابك النهر:**

**أ. حيث تتفرع الأنهار؟**

**ب. حيث تجرف الأنهار ضفافها؟**

**ت. عند ضفاف الأنهار المرتفعة؟**

**5. يتدفق نهر أورنيكو، وهو رافد في الأمازون، صعودًا: صح أم خطأ؟**

الأجوبة:
1. صح 2. ب 3. النيل في مصر
(6,695 كلم) 4. أ 5. صح

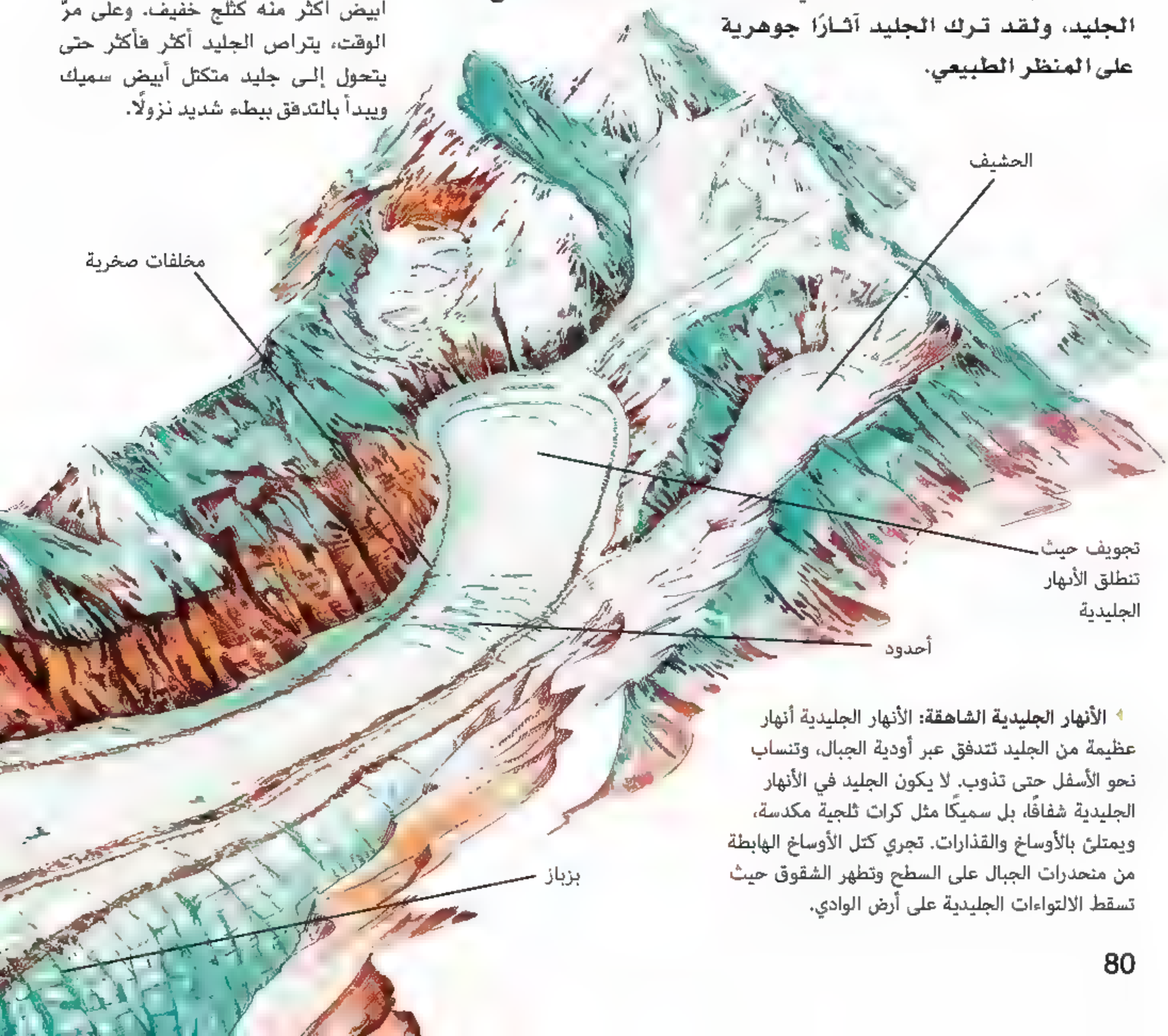
# الأنهار الجليدية

## ما الأنهار الجليدية؟

**الأنهار الجليدية أنهار من الجليد تنساب ببطء تتشكل عندما تنخفض درجات الحرارة كثيرًا فلا يذوب الثلج. حاليًا، لا تتشكل إلا في الجبال المرتفعة وباتجاه القطبين الشمالي والجنوبي. ولكن في الماضي، في العصور الباردة التي تسمّى العصور الجليدية، كانت الأنهار الجليدية واسعة الانتشار. وكانت مناطق كبيرة في أميركا الشمالية وأوروبا تقبع تحت الجليد، ولقد ترك الجليد آثارًا جوهرية على المنظر الطبيعي.**

### كيف تتشكل الأنهار الجليدية؟

تتشكل الأنهار الجليدية عندما تتساقط ثلوج جديدة، يسميها العلماء الخشيف، فوق الثلوج القديمة. يتراصّ الثلج الجديد مع الثلج القديم ويشكل طبقة كثيفة يطلق عليها العلماء اسم الثلوج الجليدية. يخرج الهواء من الثلج الجليدي، فيبدو كجليد أبيض أكثر منه كثلج خفيف. وعلى مرّ الوقت، يتراص الجليد أكثر فأكثر حتى يتحول إلى جليد متكتل أبيض سميك ويبدأ بالتدفق ببطء شديد نزولًا.




**الأنهار الجليدية الشاهقة:** الأنهار الجليدية أنهار عظيمة من الجليد تتدفق عبر أودية الجبال، وتنساب نحو الأسفل حتى تذوب. لا يكون الجليد في الأنهار الجليدية شفافًا، بل سميكًا مثل كرات ثلجية مكدسة، ويمتلئ بالأوساخ والقذارات. تجري كتل الأوساخ الهابطة من منحدرات الجبال على السطح وتظهر الشقوق حيث تسقط الالتواءات الجليدية على أرض الوادي.

## كيف تشكل الأنهار الجليدية البز؟

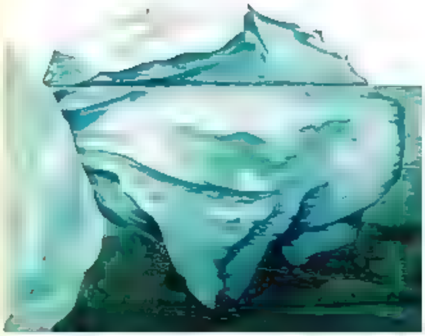
تتحرك الأنهار الجليدية ببطء شديد إلا إن وزنها الكبير وحجمها يمنحانها قوة هائلة لنحت المنظر الطبيعي. تحفر أودية هائلة الحجم على شكل U، وتجرف أحواضًا كبيرة في التلال تسمّى تجاويف، ويحتز تلالًا وأودية بكاملها. يمكنها أيضًا أن تنقل كميات هائلة من المخلفات الصخرية ثم تسقطها بكومات مميزة كبيرة.

## هل تذوب الأنهار الجليدية؟

أجل، إنها تذوب على الدوام. عندما تتدفق نحو الأسفل حيث ترتفع درجات الحرارة، يذوب طرف النهر الجليدي أو ما يدعى بالبزباز. لكن الثلج المتساقط على الجبال يعيد ملء رأس النهر الجليدي ويقيه التقلص، إلا إذا بدأت تتصاعد درجات الحرارة.

## ما المضائق؟

المضائق منافذ عميقة جدًا في سواحل النروج ونيوزلندا وكندا. لقد حفرتها الأنهار الجليدية في العصر الجليدي الأخير، ثم غمرتها مياه البحر.



الجبال الجليدية: الجبال الجليدية كتل كبيرة عائمة من الجليد تنفصل عن صفائح الجليد ورؤوس الجليد والأنهار الجليدية وتتجرف عائمة نحو البحر.

## متى ظهر العصر الجليدي؟

لم يعرف التاريخ عصرًا جليديًّا واحدًا، بل أربعة في المليار سنة الأخيرة، ولقد شهد كل منها فترات باردة جدًّا عُرفت بالفترات الجليدية، وفترات دافئة عُرفت بالفترات ما بين الجليدية. كما أن الـ 1،6 مليون سنة الأخيرة شهدت 17 فترة جليدية. وانتهت الفترة الأخيرة منذ 10000 سنة.

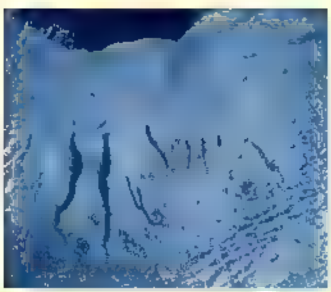
## لماذا تحدث العصور الجليدية؟

من المرجح أنها تحدث نتيجة تذبذبات منتظمة في محور الأرض، تسمّى آلية ميلانكوفيتش.



## اختبار سريع:

1. أين يقع أطول نهر جليدي في العالم؟
2. تتدفق الأنهار الجليدية على معدّل:
   أ. مترين في السنة؟
   ب. مترين في اليوم؟
   ت. مترين في الثانية؟
3. بمَ اصطدمت سفينة التايتانك قبل غرقها؟
4. كان أكبر جبل جليدي بحجم الدانمارك تقريبًا: صح أم خطأ؟
5. في عام 1913، شوهد جبل جليدي يعوم بالقرب من تمثال الحرية: صح أم خطأ؟
6. تشكّل منظر نورفولك الطبيعي في إنكلترا من خلال الجليد: صح أم خطأ؟
7. ما القارة التي تملك أكبر منطقة جليدية؟
8. ماذا تسمّى الشقوق المتواجدة في الأنهار الجليدية؟



الحلول:
1.القارة القطبية الجنوبية 2.ب 3.جبل جليدي 4.صح 5.خطأ 6.صح 7.القارة القطبية الجنوبية 8.فيالق

# الصحاري

## ما الصحاري؟

**الصحاري أماكن جافة جدًا نادرًا ما يتساقط المطر فيها. بعض الصحاري حار جدًا، مثل الصحراء الكبرى في أفريقيا الشمالية. وبعضها بارد جدًا مثل القارة القطبية الجنوبية. في الصحاري الحارّة، سرعان ما تتبخّر الأمطار الشحيحة، فلا يتوافر الكثير من الماء للنباتات، لذا تندر النباتات في الصحراء. وبالفعل، تتشكل معظم الصحاري من مجرّد صخور وحصى ورمال وتخلو من التربة.**

**تضاريس الصحراء:** يحتوي منظر الصحراء الطبيعي الجاف والقاحل على سلسلة مميزة خاصة به من التضاريس. فمن دون مياه تحيط التلال، يصبح المنظر الطبيعي متعرّجًا ويمتلئ بالصخور الغريبة الشكل التي نحتتها الرياح، بالإضافة إلى بحار من الرمال والكثبان.

**دليل الصورة:**

1. صخرة الفطر
2. كثبان رملية
3. موجات رملية
4. تجويف منكمش (تنسفه الرياح)
5. واحة

### أين تقع الصحاري؟

تقع غالبية الصحاري في المدارين الاستوائيين، أي خارج منطقة الاستواء. يؤدي الدوران الطبيعي للهواء حول العالم إلى انبعاث هواء هادئ وصافٍ وجاف جدًا. وتُعدّ الصحراء الكبرى والصحراء الأسترالية العظيمة من الصحاري المدارية الاستوائية. ويقع بعض الصحاري، مثل صحراء أتاكاما في تشيلي، في سفح السلسلات الجبلية التي تعمل كحاجز أمام الرياح الحاملة للأمطار. ويقع بعضها الآخر بالقرب من سواحل البحر وهي جافة لأن تيارات المحيط الباردة تجفف الهواء.

### كم تبلغ حرارة الصحاري؟

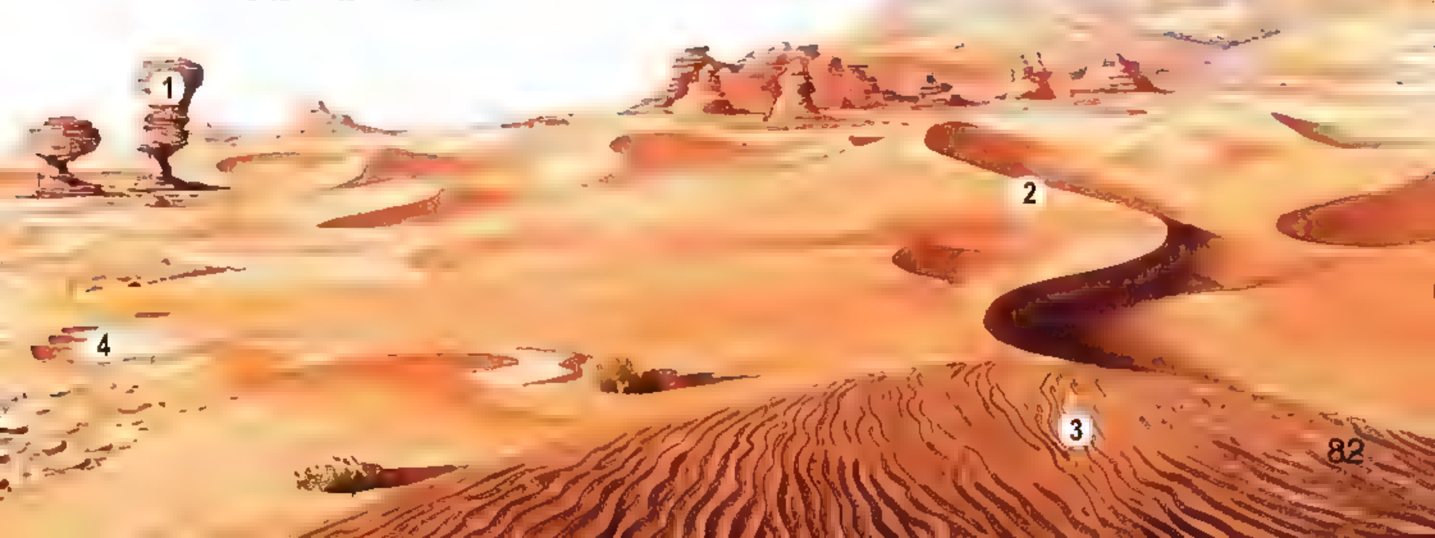
قد تكون الصحاري الحارّة الأماكن الأكثر حرًّا في العالم، بسبب خلوّ الهواء من الرطوبة لحجب إشعاعات الشمس. ويمكن لدرجات حرارة الصيف في صحراء السودان في أفريقيا أن ترتفع إلى 56 درجة مئوية، وهي أكثر حرًّا من أي مكان آخر في العالم. ولكن حتى هنا، يمكن أن تنخفض الحرارة كثيرًا في أثناء الليل، لأن الحرارة تنفذ عبر الأجواء الصافية.

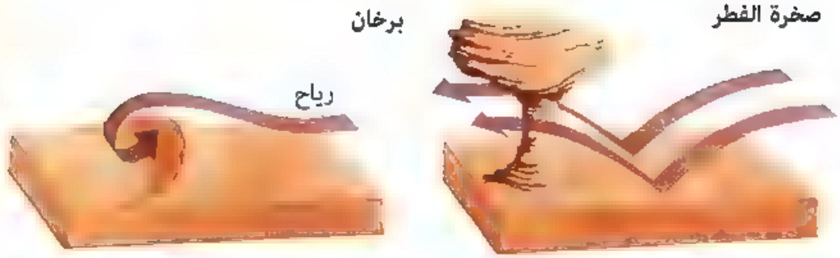
### هل الصحاري كلها رملية؟

لا، في الواقع أن الصحاري المؤلفة من بحار من الرمال نادرة جدًّا. تمامًا مثلما تكون غالبية الصحاري حصوية وصخرية.

### هل تحتوي الصحاري على أنهار؟

تنشأ بعض الأنهار، مثل نهر النيل في مصر، في مناطق مطيرة خارج الصحراء وتتدفق عبرها وتخرج من الجانب الآخر. وبعضها لا يتدفق إلا عندما تتساقط الأمطار، مخلفًا أرض نهر جافة في غالبية أوقات السنة. ويسمى هذا النوع من الأنهار «نهيرات سريعة الزوال».






^ **فعل الرياح:** تؤدي الرياح دورًا مهمًّا في تشكيل منظر الصحراء. ويمكن للرياح التي تنفض الرمال على طول الأرض أن تقطع الصخور لتنشئ صخورًا مميزة على شكل الفطر.

## ما الوادي؟

الوادي مضيق تعبره الأنهار في الصحراء عندما يتساقط المطر. يكون جافًّا في معظم الوقت، ولكن بعد حدوث عاصفة مطرية، يمكن أن يمتلئ فجأةً بالمياه من خلال فيضان خاطف.

## ما الكثيب الرملي؟

ينشأ الكثيب من رمال تنفثها الرياح نحو هضبة. تختلف أشكال الكثبان الرملية وأحجامها، ومن بينها النجوم والأخاديد الطويلة (المسمّاة سيف) والأهلّة (برخان). ويتوقف الأمر على نوع الرمال والاتجاه الذي تنفثها الرياح إليه. يتحرك البرخان تدريجًا عندما تتطاير الرمال على جهة واحدة ويتدحرج نحو الأخرى.

## كيف يتشكل منظر الصحراء الطبيعي؟

بما أن رمال الصحراء جافة جدًّا، فمن السهل أن تنفخها الرياح، وتحتوي الصحراء على سلسلة خاصة من التضاريس المنحوتة من الرمال التي تقذفها الرياح. وتعني درجات الحرارة العالية أن في إمكان الصخور أن تتآكل بسهولة بفعل الأملاح أيضًا، أو حتى تسخن إلى حدّ الانكسار.



## اختبار سريع:

1.كم تغطي الصحراء من أرض العالم:
   أ. عشرها؟
   ب. خمسها؟
   ت. نصفها؟
2.ما أكبر صحراء في العالم؟
3.تتغطى مناطق واسعة من آسيا الوسطى والصين بطبقة سميكة من الغبار الأصفر: صح أم خطأ؟
4.ما الواحة؟
5.بوتي هي:
   أ. صخور منحدرة الجوانب؟
   ب. مضائق عميقة جافة؟
   ت. طرف وادٍ؟
6.الاسم التقني لفعل الرياح هو:
   أ. رسوبية؟
   ب. ريحية؟
   ت. تهوية؟
7.أين تقع الأولورو؟
8.كانت الصحراء الكبرى تحتوي على الثلوج: صح أم خطأ؟



# السواحل

## كيف تشكّل الأمواج السواحل؟

**في السواحل المكشوفة، يمكن أن يؤدي القرع المتكرر للأمواج إلى تآكل الصخور الصلبة، مضعفًا التلال ليُنشئ جروفًا حادة. وعندما تتآكل الجروف، تخلّف حافةً عريضةً من الصخور على مستوى البحر تسمّى منصة قطع الأمواج، أو آثارًا منتصبة من الجروف تسمّى الأكوام. ولكن على السواحل المخفية، يمكن أن تشكّل الأمواج الساحل، جارفةً الرمال لتنشئ الشواطئ.**

### من أين تنشأ الرمال؟

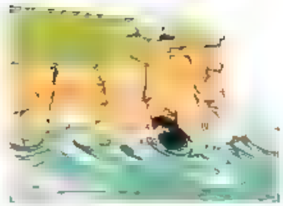
الرمال هي ما بقي من المواد المنكسرة من الجروف والسواحل الصخرية التي انسحقت بهذه الطريقة وتلك القابعة في البحار منذ سنوات عدة.

### ما الحصى؟

الحصى مثل الرمال، لكنها ذات حبيبات أكبر حجمًا بكثير، بحجم إجاصة صغيرة لا حبات سكر. تفرز المياه أحجامًا مختلفة من الحبيبات، لذا فإن هناك شواطئ رملية محصبة، وأخرى حصوية وغيرها رملية.

**التضاريس الساحلية:**
يمنح الضرب المستمر للأمواج ومياه البحر السواحل سلسلة خاصة من التضاريس. في الأماكن المكشوفة مثل الرؤوس البحرية، يكون الساحل صخريًا ذا جروف منحدرة ومنصات صخرية قاطعة للأمواج وأكوام وحتى أقواس صخرية طبيعية. وفي الأماكن المخفية، تتراكم الرمال المنجرفة عن الرؤوس البحرية لتشكّل الشواطئ.

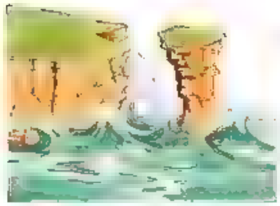




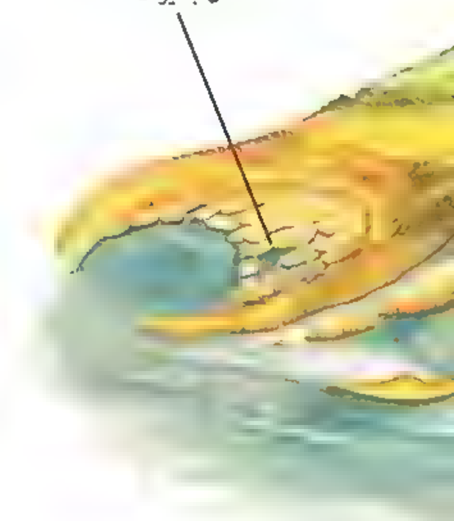
**الثقب الصخري:** أحيانًا، قد يؤدي الضغط القوي للمياه الناجم عن موجة كاسرة إلى دفع المياه عبر فجوة لتشق رأس جرف مثل ينبوع. وهو ما يسمّى ثقبًا صخريًا.



**قوس صخري:** عندما تعرّي الأمواج قاعدة جرف على مرّ السنين، يمكنها أخيرًا أن تخترق رأسًا بحريًا، مشكلةً قوسًا صخريًا طبيعيًا. أما إذا كانت الصخرة عالية، فتبقى سالمة.



**المسلة البحرية:** عندما تستمر الأمواج بتعرية قاعدة الجرف، يتسع القوس الصخري ويضعف أخيرًا حتى ينهار، مخلفًا عمودًا يسمّى المسلة البحرية.




## كيف تتشكل الأمواج؟

تنشأ الأمواج عندما تضرب الرياح التي تعبر البحر الواسع سطح الماء وتشكل موجات. وإذا كانت الرياح قوية بما يكفي وتهب على مسافة كبيرة بما يكفي فوق سطح الماء، فإن الموجات تتحول إلى أمواج. وكلما اشتدت الرياح، ازداد هبوبها (تسمّى الجلبة) وكبر حجم الأمواج. أما في المحيطات الكبيرة مثل المحيطين الأطلسي والهادئ، فإن الجلبة تكون كبيرة جدًا فتنشأ الأمواج.

## كيف تتحرك الأمواج؟

تتحرك الأمواج كسباق تتابع. تكاد المياه تتحرك فيها، لكنها تلتف ببساطة في حركة دائرية مثل البكرة في حزام ناقل.

## لماذا تنكسر الأمواج؟

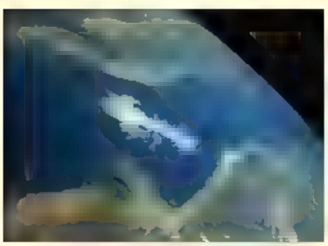
تنكسر الأمواج عندما تصبح المياه ضحلة جدًا فتعجز المياه عن إكمال دورتها. وبدلًا من ذلك، تنسكب المياه الملتفة فوق رأس الموجة على الشاطئ، ثم تتقهقر.

## ما المدّ والجزر؟

حركات المدّ والجزر هي الارتفاع والانخفاض الخفيفان لمياه البحر، تحدث عادةً مرتين في اليوم جرّاء التفاف الكرة الأرضية حول نفسها. وتنشأ بفعل جاذبية القمر على مياه المحيطات.

## اختبار سريع:

1. مصدّات الأمواج على الشاطئ هي:
   - أ. حواجز صخرية؟
   - ب. ألواح رملية؟
   - ت. سياجات منتصبة لمنع الرمال من الانجراف على طول الشاطئ؟
2. ما الخليج؟
3. تتحرك الرمال على طول الشاطئ عندما تضرب الأمواج الشاطئ على زاوية: صح أم خطأ؟
4. يسمّى الساحل الذي يضم الكثير من الجزر والخلجان:
   - أ. أرخبيل؟
   - ب. ساحل جزري؟
   - ت. جرف؟
5. ما الجزر؟
6. حركات المدّ والجزر الربيعية هي:
   - أ. مدّ وجزر يحدثان في الربيع؟
   - ب. مدّ وجزر يتسابقان صعودًا ونزولًا؟
   - ت. حركات المدّ والجزر القصوى في كل شهر؟
7. ما الجون الطويل الضيق ذو الحجم القارّي؟



الحلول:

1.ت 2.جون كبير جدًا 3.صح، يسمّى هذا الانجراف الموازي للشاطئ 4.أ 5.جزر منخفض 6.ت 7.خليج

# الكهوف

## ما الكهوف؟

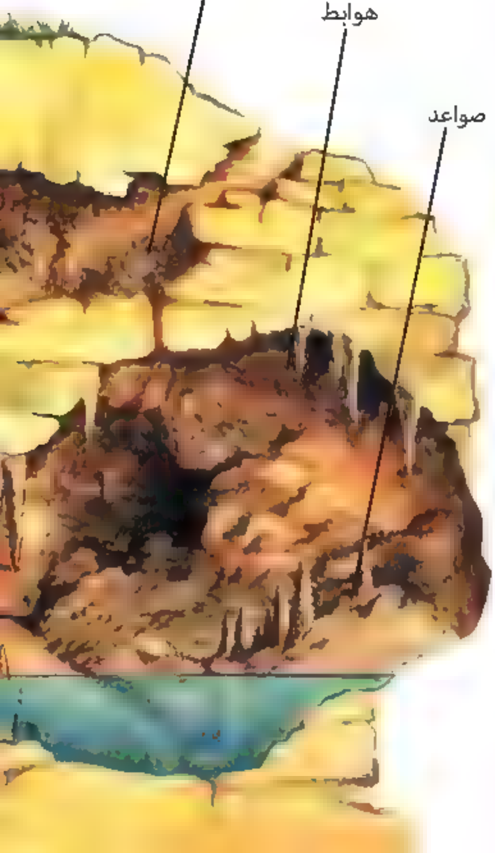
**الكهوف حفر طبيعية كبيرة جدًا تحت الأرض. بعضها أكبر بقليل من الخزانة، وبعضها الآخر أكبر من كاتدرائية. تسمّى أكبر الكهوف مغارات. يكون بعضها كهوفًا مفردة، وبعضها الآخر شبكات من الحجيرات المتصلة بدهاليز طويلة عبر الصخور.**



**الصواعد والهوابط:** تستطيع الإبر والأعمدة المتشكلة من خلال المياه المتقطرة أن تحول المغاور الكلسية إلى كاتدرائيات طبيعية.

### كيف تتشكل الكهوف؟

تتشكل الكهوف بطرق متعددة. يتألف بعضها من أنابيب قديمة دفقتها الحمم عبر البراكين. وينشأ بعضها الآخر عندما تشقّ الهزات الأرضية الصخرة. ومنها ما ينشق بفعل البحر. لكن أكبر الكهوف وأوسعها يتكوّن عادةً في الأحجار الكلسية. تمتص التيارات ومياه الأمطار ثاني أكسيد الكربون من التربة والهواء، فتجعلها خفيفة الحموضة. تمتلئ الأحجار الكلسية بالشقوق وتسمّى قلّقات. وعندما يتقطر الماء الحمضي عبر هذه القلقات نحو الأحجار الكلسية، يذوّب الصخرة تحت الأرض تدريجًا. وعندما تستمر الصخرة بالذوبان حول قلقة، تتشكل مغارة.




**باطن الأرض الكلسي:** تتلف المياه الحمضية قليلًا الشقوق في الأحجار الكلسية الصخرة القابعة في باطن الأرض شيئًا فشيئًا، منشئة مغاور وأخاديد. وتحت مستوى معين، يسمّى سطح الماء الباطني، تتشبع الصخرة كليًا بالمياه وتغرق المغاور.

### ما الأخدود؟

لأن الصخرة الكلسية تحتوي على الكثير من الشقوق أو القلقات، فإن غالبية التيارات سرعان ما تختفي في الأرض. تسمّى الحفرة السفلية التي يُنشئها تيار في الأرض البالوعة. وعلى مرّ الوقت، يمكن أن تتلف الأحماض المعتدلة الذائبة في الماء الصخرة بشكل عمودي. وهو ما يعرف بالأخدود. وأحيانًا تهبط التيارات المائية فيها كشلالات رائعة المظهر.

## ما الصواعد والهوابط؟

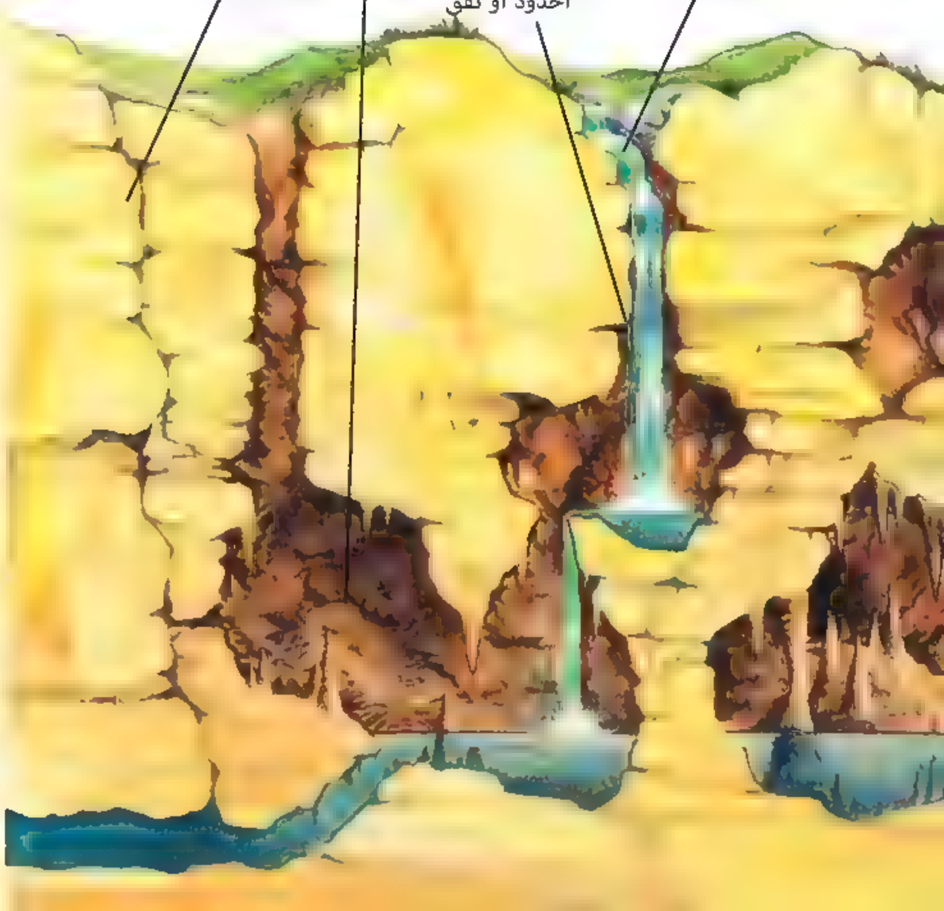
الصواعد والهوابط تشكلات تكونها المياه المتقطرة من سقف مغارة كلسية. يشكل كاربونات الكالسيوم الذائب في الماء رواسب على شكل كتل جليدية تتدلى من السقف. وعندما تتقطر المياه من الهوابط إلى أرض المغارة، يترسب كاربونات الكالسيوم أيضًا في الأرض، فتتكدس على شكل قمم مستدقة رفيعة تسمّى الصواعد. وفي النهاية، يمكن أن تلتقي الصواعد والهوابط بعضها ببعض وتشكل عمودًا يمتد من الأرض إلى السقف.

## هل تدوم الكهوف إلى الأبد؟

لا، فعلى الرغم من أنها قديمة جدًّا، فإن معظمها يتآكل تدريجًا. ويتآكل السقف المستمر يصبح ضعيفًا جدًّا وقد ينهار في النهاية، مخلفًا حفرة كبيرة فحسب في الأرض، تسمّى كارست. وإذا انهارت سلسلة متصلة بكاملها من المغاور، فقد تُنشئ واديًا طويلًا محوطًا بجرف يسمّى جونًا، إلا أن الجون قد يتشكل أيضًا بطرق أخرى.

## ما الدهليز؟

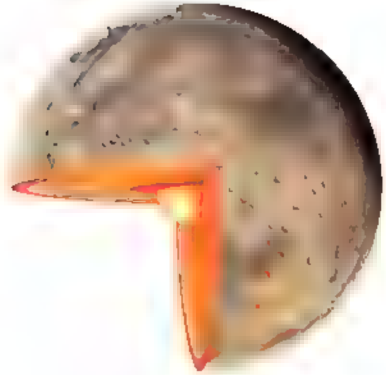
الدهاليز كهوف طويلة جافة شبيهة بالأنفاق تتشكل أساسًا من خلال تيار في باطن الأرض، لكنه يبقى جافًا عندما ينخفض مستوى الماء الباطني في الصخرة.



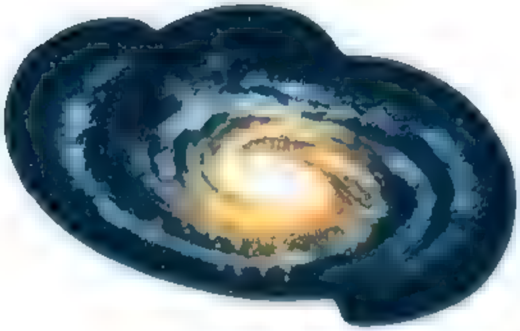

## اختبار سريع:

1. أطول شبكة كهوف في العالم هي كهف ماموث في كنتاكي، ويمتد طولها على:
   - أ. 20 كلم
   - ب. 200 كلم
   - ت. 560 كلم
2. أكبر كهف منفرد في العالم هو حجيرة ساراواك في ساراواك. وهو كبير بما يكفي ليضم:
   - أ. منزلًا
   - ب. ملعب سوبردوم في لويزيانا
   - ت. مدينة نيويورك
3. ما الاسم التقني لخبير في الكهوف؟
4. تقبع تحت المحيط كهوف كبيرة جدًّا تُنشئها الأمواج: صح أم خطأ؟
5. تغطي الصواعد والهوابط موادّ تجعلها تتوهج في الظلام: صح أم خطأ؟





لماذا يسطع القمر؟



كم تبلغ حرارة الشمس؟

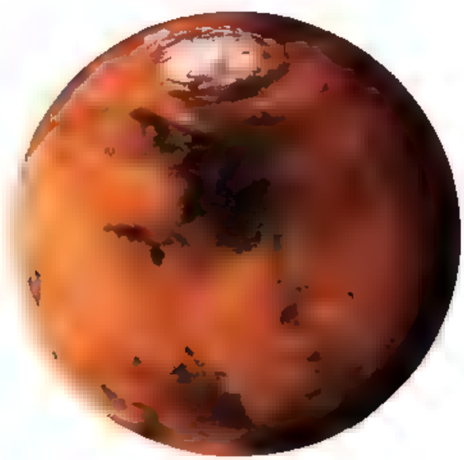
من أول الرجال الذين
صعدوا إلى القمر؟

كم يبلغ عدد النجوم
في السماء؟

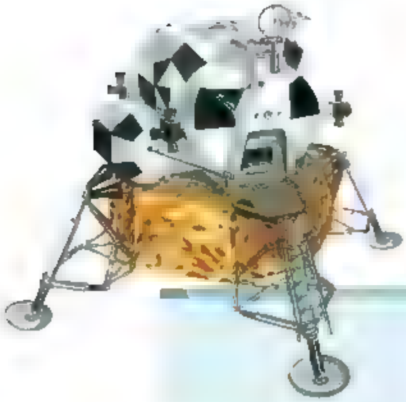


كيف تعمل الصخور في
الفضاء؟

كيف تبقى الأقمار
الصناعية منتصبة؟



هل الحياة موجودة على
المريخ؟



كيف نشأ الكون؟

لماذا تتلألأ النجوم؟

# الفضاء







لماذا كوكب الزهرة
وردي اللون؟

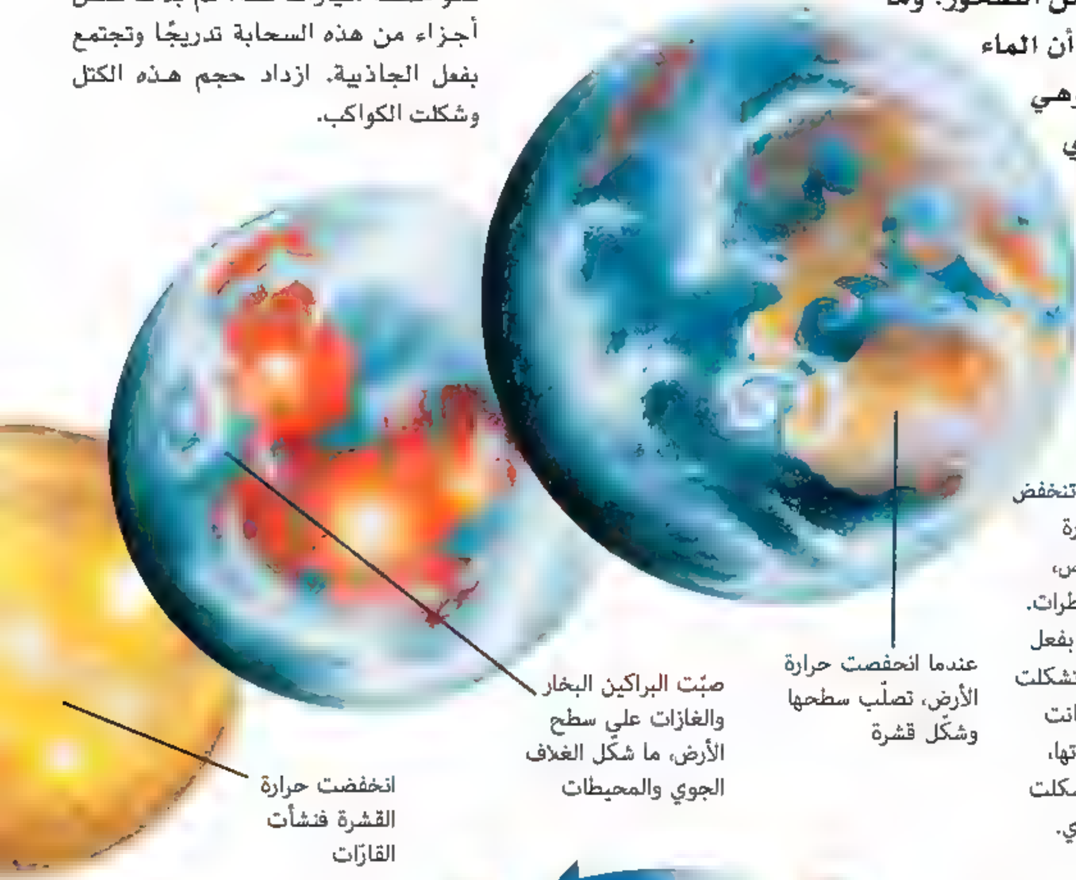
# الأرض

## ما الأرض؟

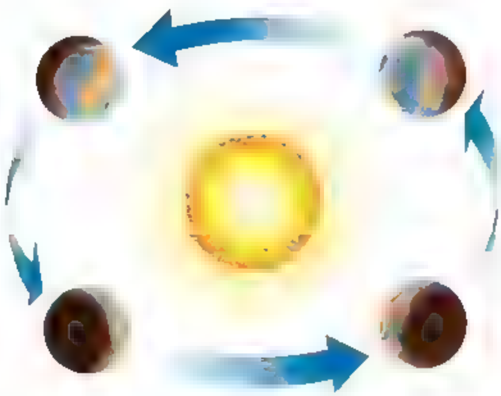
**الأرض هي أحد الكواكب الثمانية التي تدور باستمرار حول الشمس، مشكلةً النظام الشمسي. إنها ثالث الكواكب بعدًا من الشمس، بين الزهرة والمريخ، وتشبههما. أما عطارد، فهو أقرب الكواكب إلى الشمس، وهو كرة مكوّنة في معظمها من الصخور. وما يجعل الأرض مميزة هو أن الماء يغطي ثلثي سطحها. وهي أيضًا الكوكب الوحيد الذي يحتوي غلافه الجوي على الأكسيجين. ومن دون المياه والأكسيجين لانعدمت الحياة عليها.**

## كيف تشكّلت الكرة الأرضية؟

لا أحد يعرف بشكل مؤكّد كيف نشأت الأرض. لكن معظم علماء الفلك يعتقدون أن سحابة كبيرة من الغازات الحارة والغبار كانت تحيط الشمس الحديثة النشوء منذ نحو خمسة مليارات سنة. ثم بدأت تتكتل أجزاء من هذه السحابة تدريجًا وتجتمع بفعل الجاذبية. ازداد حجم هذه الكتل وشكلت الكواكب.




◂ **تركيبة الأرض:** منذ نحو أربعة مليارات ونصف مليار سنة، بدأت تنخفض حرارة سحابة الغازات والغبار الحارة والمظلمة الكبيرة المحيطة بالشمس، وتقلّصت الغازات في مليارات القطرات. تحولّت القطرات تدريجًا إلى كتل بفعل الجاذبية، واستمرت بالتكتل حتى تشكلت الكواكب، ومن بينها الأرض. لقد كانت الأرض مجرد كرة متوهجة في نشأتها، لكن حرارتها انخفضت تدريجًا فتشكلت قشرة صلبة ومن بعدها غلاف جوّي.



◂ **الفصول:** نشهد فصولًا لأن الأرض تميل دائمًا بالاتجاه نفسه. لذا عندما يتجه جانب من الأرض نحو الشمس، يميل النصف الشمالي من الكرة الأرضية (العالم الشمالي من خط الاستواء) نحو الشمس، فيحلّ فصل الصيف في هذا الجانب. وعندما تكون الأرض على الجهة الأخرى من الشمس، يميل النصف الشمالي عنها، فيقدم فصل الشتاء. أما في الجهة الجنوبية فإن الفصول منعكسة.

## كم يبعد كوكب الأرض من الشمس؟

بمعدّل 150 مليون كلم تقريبًا، لكنه يتغير بحسب أوقات السنة. وعندما تقترب الأرض من الشمس إلى أقصى حدّ من الشمس في الثالث من شهر يناير، تصل المسافة إلى 147،097،800 كلم. ويسمّى هذا الأوج. وفي أبعد نقطة أو الحضيض في الرابع من شهر يوليو، فإنها تبعد على مسافة 152،098،200 كلم.

## ما شكل الأرض؟

الأرض مستديرة لكنها ليست كروية تمامًا. ولأن الأرض عند خط الاستواء تدور حول نفسها بشكل أسرع مما تفعل عند القطبين، فإنها تندفع بقوة عند خط الاستواء ما يفسر انتفاخها في هذه المنطقة. ويصف العلماء شكل الأرض كمجسم أرضي.

## كم يستغرق دوران الأرض؟

تدور الأرض حول نفسها ضمن 24 ساعة، ولهذا السبب يبلغ طول اليوم 24 ساعة. والواقع أنها تستغرق 23 ساعة و56 دقيقة و4،09 ثانية لتدور حول نفسها، ولأن الأرض تدور حول الشمس وهي تلتف حول نفسها، تستغرق تمامًا 24 ساعة لتعود الشمس إلى المكان نفسه في السماء.

## ما السبب وراء السنوات الكبيسة؟

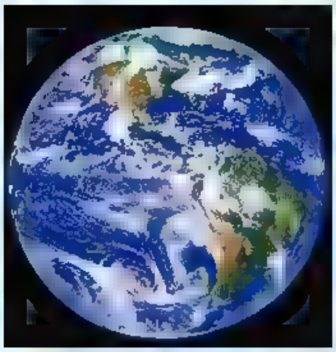
يتطلب دوران الأرض حول الشمس 365 يومًا، ولهذا السبب تنقسم السنة إلى 365 يومًا. والواقع أن الرحلة تستغرق 365،242 يومًا لا 365. ولتعويض الـ 0،242 يوم ولإبقاء التقويم متناغمًا مع الأرض، نضيف يومًا إلى شهر فبراير كل أربع سنوات، ما يعرف بالسنة الكبيسة. وحتى هذا لا يسدّ النقص تمامًا. لذا فإن السنة الكبيسة تستبعد في نهاية كل ثلاثة قرون من أصل أربعة.

## هل تميل الأرض؟

أجل، إنها تدور حول خط يفصل بين القطبين ويسمّى محور الأرض. ويميل المحور على زاوية 23.5 درجات بالنسبة إلى الشمس.

## اختبار سريع:

1. كم يبلغ عمر الأرض؟
   - أ. 46000 سنة
   - ب. 4,6 ملايين سنة
   - ت. 4,6 مليارات سنة
2. يستغرق الانتقال من قطب إلى آخر وقتًا أقصر من الدوران حول خط الاستواء: صح أم خطأ؟
3. أول عالم فلك أدرك أن الأرض تدور حول الشمس هو:
   - أ. بتوليمي؟
   - ب. كوبرنيكوس؟
   - ت. هابل؟



4. تدور الأرض حول الشمس بسرعة 80000 كلم في الساعة: صح أم خطأ؟
5. تدور الأرض حول نفسها بسرعة 40000 كلم في الساعة: صح أم خطأ؟

الحلول:
1.ت 2.خطأ 3.نيكولوس كوبرنيكوس (1473 – 1543) 4.صح 5.خطأ، تستغرق 24 ساعة لتدور على مسافة 40000 كلم.

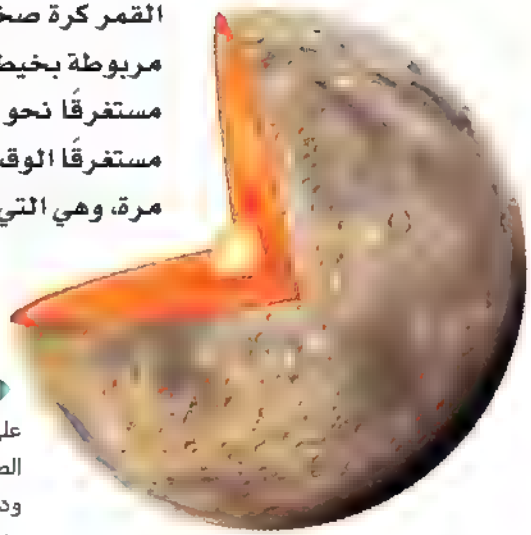


نشأت الأرض من غازات حارة وغبار تلتف حول الشمس الحديثة النشوء

# القمر

## ما القمر؟

**القمر كرة صخرية، يبلغ حجمه ربع حجم الأرض. يبقى القمر إلى جوار الأرض، ككرة مربوطة بخيط، بفعل قوة الجاذبية بين القمر والأرض. ويدور باستمرار حول الأرض، مستغرقًا نحو شهر في دورانه. وفي أثناء دورانه حول الأرض، يدور حول محوره مستغرقًا الوقت نفسه الذي يستغرقه في أثناء دورانه، بشكل أبطأ من الأرض بثلاثين مرة، وهي التي تدور حول نفسها في 24 ساعة.**



**القمر من الداخل:** يحتوي القمر على قشرة سميكة جدًا من الصخور الصلبة (تبلغ سماكتها نحو 150 كلم)، ودثار بارد جدًا من الصخور الباطنية ونواة معدنية متناهية الصغر.

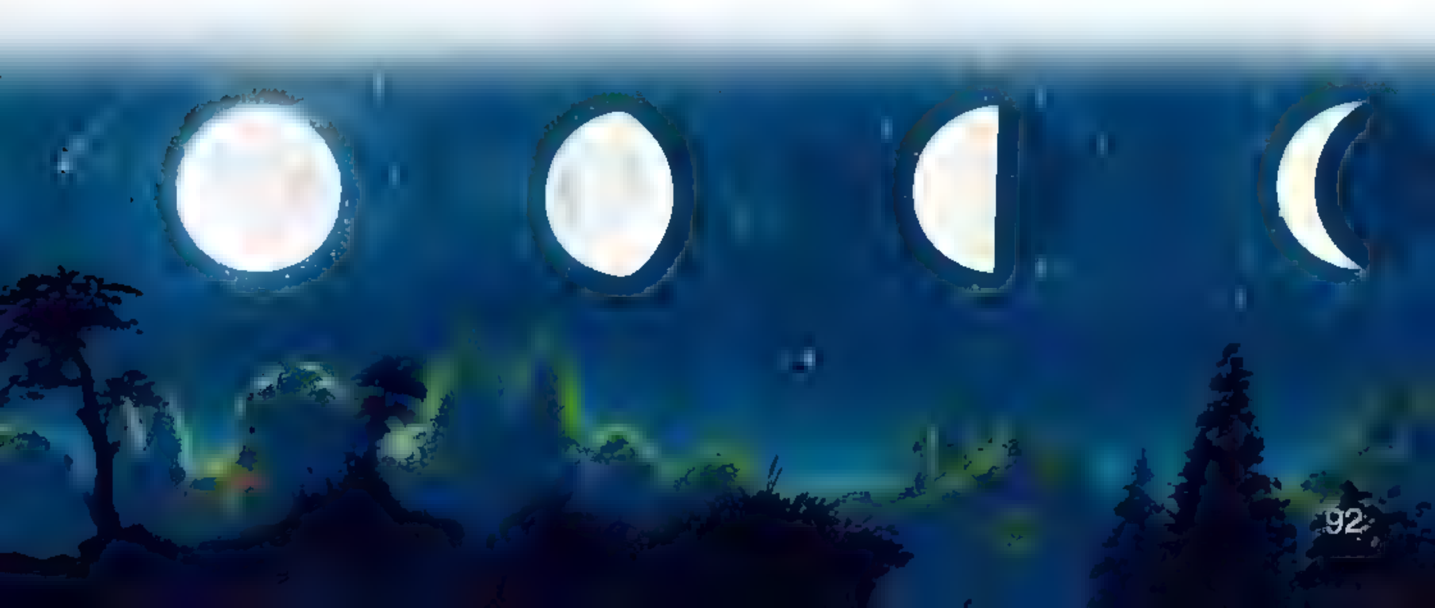
### لماذا يضيء القمر؟

القمر حتى الآن هو أكثر الأجسام سطوعًا في سماء الليل. وبالفعل، إنه ساطع جدًا إذ غالبًا ما يمكننا رؤيته في السماء أثناء النهار أيضًا. لكنه لا يضيء بنفسه. يُضاء القمر ببساطة من انعكاس ضوء الشمس على الغبار الأبيض المتواجد على سطحه.

### ما بحار القمر؟

الواقع أن البقع الكبيرة المظلمة على سطح القمر التي تشبه البحار تشكل حممًا بركانية قديمة متدفقة من البراكين.

**تغيّر القمر:** بدوران القمر حول الأرض على مدار الشهر، نرى معدلات مختلفة من سطوعه، وهي الجهات التي تضيئها الشمس، فيبدو متغير الشكل. تسمّى هذه التغيّرات أطوار القمر. والأطوار هي، من اليسار إلى اليمين: المحاق والهلال، والأحدب المتزايد، والبدر، والأحدب المتناقص والتربيع الثاني والمحاق. وعندما يكبر حجمه، يقال إنه يتزايد، وعندما يصغر حجمه يقال إنه يتناقص.



◄ الحلقة الشمسية: عندما يتأرجح القمر بين الشمس والأرض، يحجب نور الشمس عن منطقة صغيرة من الأرض لبضع دقائق. فيسمّى هذا كسوفًا.



## لِمَ يتغير شكل القمر؟

لا يتغير، ولكن يبدو وكأنه يفعل إذ عند دورانه حول الأرض نرى جانبه المضيء من زوايا مختلفة. إذ يشكّل هلالًا عندما يقع بين الشمس والأرض فنرى طرفًا هلالي الشكل من جانبه المتوهج. وعلى مدى الأسبوعين الأولين، نرى المزيد والمزيد من جانبه المضيء حتى يصبح بدرًا فنراه بكامله. وعلى مدى الأسبوعين التاليين، نراه يتناقص أكثر فأكثر حتى يعود شريحة رقيقة، تسمّى المحاق.

## كم يبلغ طول الشهر؟

يستغرق القمر 27.3 يومًا ليدور حول الأرض من بدر إلى آخر، لأن الأرض تتحرك بدورها. وتسمّى هذه الدورة الممتدة على 29.53 يومًا الشهر القمري. لكن الشهور الميلادية مختلفة تمامًا.

## ما الخسوف والكسوف؟

عندما يدور القمر حول الأرض، يعبر أحيانًا مباشرةً ظل الكرة الأرضية، حيث ينحجب ضوء الشمس. فيسمّى هذا خسوف القمر. وأحيانًا، يعبر القمر بين الشمس والأرض ويحجب نور الشمس عن أحد أجزاء الأرض. فيسمّى هذا كسوف الشمس.

## من أول مَن وطأ سطح القمر؟

أول من وطأ سطح القمر نيل أرمسترونغ وبوز ألدرين من بعثة أبولو 11 الأميركية. أنزلت كبسولة الهبوط في أبولو أرمسترونغ وألدرين على سطح القمر في 21 تموز/يوليو 1969.



## اختبار سريع:

1. لِمَ يبدو القمر بحجم الشمس نفسه؟
2. لِمَ يبدو القمر كقرص الجبنة؟
3. يحتوي القمر على الماء: صح أم خطأ؟
4. قمر الحصاد هو:
   أ. قمر ذهبي؟
   ب. نوع من الأجبان؟
   ت. القمر المكتمل المضيء في فترة الحصاد؟
5. لا تزال آثار أقدام علماء الفلك الذين صعدوا إلى سطح القمر في ستينيات القرن العشرين مكانها: صح أم خطأ؟
6. الحدّ الفاصل هو:
   أ. أرنولد شوارزنغر؟
   ب. الحدّ الفاصل بين الجانب المظلم والجانب المضيء من القمر؟
   ت. الجانب المظلم من القمر؟



# الشمس

## ما الشمس؟

**الشمس نجم، مثل سائر النجوم الأخرى التي نراها في سماء الليل. لا تختلف عنها إلا بأنها تبعد 150 مليون كلم فحسب لا مليارات الكيلومترات. لقد تكوّنت الشمس منذ نحو 5 مليارات سنة من نجم متفجر سابق يفوقها حجمًا بكثير. أما الآن، في العصور الوسطى، فبات يتوهج وبشكل ثابت إلى حدّ ما، موفّرًا ضوء النهار للكرة الأرضية بحرارة ثابتة جدًا. ويرجح أن يبقى مشتعلًا لخمس مليارات سنة أخرى قبل أن ينطفئ.**




**الشمس من الداخل:** لا تشكل الشمس مجرد كرة ملتهبة. وعلى الرغم من أنها مكونة بكاملها تقريبًا من الهيدروجين والهيليوم، فإن بنيتها معقدة. ومثل الأرض، تملك الشمس نواة، وهو المكان الذي تنبعث منه معظم الحرارة وتستغرق 10 ملايين سنة لبلوغ السطح. ويحيط النواة عدد من طبقات مختلفة، ومن بينها (في الجهة الخارجية): الغلاف الضوئي، وهو السطح الظاهر من الشمس؛ والغلاف اللوني؛ والهالة التي تشكل غلافها الجوّي الأبيض الساطع الحار.



**الشواظ الشمسي:** الشواظ الشمسي هو ألسنة لهب عملاقة من الهيدروجين تندفع بقوة على مسافة 100000 كلم نحو الفضاء – بقدر ما يبعد القمر من الأرض.




## كم تبلغ حرارة الشمس؟

حرارة سطح الشمس هائلة وتبلغ 6000 درجة مئوية ويمكنها أن تذيب كل شيء تقريبًا. إلا أن نواتها أكثر حرًّا بكثير وتبلغ أكثر من 16 مليون درجة مئوية.

## ما سبب ارتفاع حرارة الشمس؟

ترتفع حرارة الشمس لأن الضغط الكامن في عمق نواتها كبير جدًّا. وهذا الضغط كبير جدًّا لأن نويات (مراكز) ذرات الهيدروجين ينصهر بعضها ببعض مثل ذرات الهيليوم. يصدر تفاعل الانصهار النووي هذا – وهو التفاعل نفسه الذي يؤدي إلى انفجار القنابل النووية – كميات كبيرة من الحرارة.

## كم يبلغ حجم الشمس؟

الشمس متوسطة الحجم بالنسبة إلى نجم، لكنها أكبر من الأرض بنحو 170 مرة. يبلغ عرضها 1،392،000 ووزنها أقل من 2000 تريليون تريليون طن.

## ما الرياح الشمسية؟

الرياح الشمسية هي تيار الجسيمات الشعاعية التي تنبثق من الشمس طوال الوقت بسرعة مئات الكيلومترات في الثانية. هذه الجسيمات خطيرة جدًّا إلى حدّ يمكن أن يدمر الكرة الأرضية لو أن حقلها المغناطيسي لا يحميها من الرياح. تتسلل بعض الرياح عبر الشقوق المتواجدة فوق القطبين، ما ينشئ العروض الضوئية في السماء المعروفة بالشفق.

## ما البقع الشمسية؟

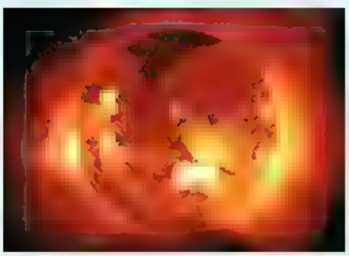
البقع الشمسية لطخات يمكن رؤيتها على سطح الشمس بوساطة آلات خاصة. إنها مظلمة لأن حرارتها أقل بألفي درجة مئوية من باقي سطح الشمس. تظهر عادةً ضمن مجموعات وتتحرك على سطح الشمس في أثناء دورانها – بمعدل 37 يومًا عند خط الاستواء و26 يومًا بالقرب من القطبين. ويختلف العدد المتوسط، بالغًا حده الأقصى كل 11 سنة، وقد يكون له علاقة بالعواصف العنيفة التي تضرب الأرض.

## ما الشعلات الشمسية؟

الشعلات انفجارات تنبثق من سطح الشمس وتندفع إلى الفضاء بين الحين والآخر. تدوم نحو خمس دقائق لكنها تحتوي على طاقة مليون قنبلة نووية.

## اختبار سريع:

1. تشعّ منطقة من الشمس بحجم طابع بريدي بقوة:
   - أ. 1000 شمعة
   - ب. 150000 شمعة
   - ت. 1500000 شمعة
2. يبلغ حجم أصغر البقع الشمسية:
   - أ. حجم أفريقيا؟
   - ب. أكبر من أفريقيا بـ 50 مرة؟
   - ت. أكبر من أفريقيا بـ 50 مليون مرة؟
3. نحصل على النهار والليل لأن ناتج الشمس يتغير باستمرار: صح أم خطأ؟
4. تنفذ الرياح الشمسية من ثقوب في الهالة: صح أم خطأ؟
5. الهالة هي كل ما نراه من الشمس في أثناء الكسوف: صح أم خطأ؟



# سماء الليل

## كم يبلغ عدد النجوم في السماء؟

**من دون التلسكوب، يمكنكم رؤية ما يقارب ألفي نجم في السماء أثناء الليل إذا كنتم تتمتعون بنظر جيد. وبوساطة أقوى التلسكوبات، يمكنكم رؤية الملايين منها. ولكن حتى هذا العدد يساوي جزءًا صغيرًا من نجوم الكون كلها، التي يعتقد علماء الفلك أن عددها يبلغ 200 مليار مليار، ويفوق معظمها حجم الشمس أو يساويه.**

### ما المرصد الفلكي؟

المرصد الفلكي هو المكان الذي يدرس فيه علماء الفلك سماء الليل. وعلى الرغم من أن بعضها يقع بالقرب من المدن للفائدة، فإن الهواء الذي يحيط بالمدن ملوّث والضوء المنبعث من المدن يعيق الرؤية الليلية. لذا فإن غالبية المراصد الفلكية تقع في أعالي الجبال، بعيدًا من المدن، لتأمين رؤية واضحة قدر المستطاع.

**المرصد الفلكي:** لأن العالم يدور، على المراصد الدوران أيضًا لاتباع شكل النجوم. يثبت المرصد في الصورة أدناه على سطح ملتف ويدور السقف معه. يشكل الصحن المتواجد إلى اليمين تلسكوبًا لاسلكيًا.



### ما الذي يمكن رؤيته في سماء الليل؟

القمر هو الأكثر سطوعًا في سماء الليل، في حين أن كل شيء غيره يشكّل نقاطًا من الضوء بالنسبة إلى العين المجردة، غالبيتها النجوم. ولكن يمكننا أيضًا رؤية خمسة كواكب، وهي عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل، إذا رصدناها في الوقت الملائم. ويمكننا أحيانًا رؤية المذنّبات والنيازك تتقاذف في السماء. وتشكل المجموعة الخافتة في وسط السماء المسمّاة درب التبانة تجمُّع نجوم من مجرتنا المحلية.

### ما مدى فاعلية تلسكوبات علماء الفلك؟

في القرن الأخير، معظم الأجسام البعيدة التي يستطيع علماء الفلك رؤيتها تقع على مسافة تبلغ نحو 15000 سنة ضوئية. ولقد باتت التلسكوبات اليوم تمكنهم من رؤية المجرات على مسافة 13 مليار سنة ضوئية. إذا أمكن تسليط تلسكوب بهذه الدرجة من الفاعلية على أشياء قريبة، فسوف يتيح لك قراءة هذا الكتاب من على مسافة 90 مترًا.

### كيف يدرس علماء الفلك سماء الليل؟

في الماضي، كانوا ينظرون إليها لساعات متعددة عبر التلسكوب، مسجلين مكان كل ذرة ضوء في السماء. أما في أيامنا الحالية، فإن كل رؤية عبر التلسكوب تسجّل عادةً إلكترونيًا، ويدرس علماء الفلك الصورة الإلكترونية على شاشة الكمبيوتر.

كانون الثاني



تموز



◀ **سماء الليل:** شكل النجوم في سماء الليل ثابت، ولم يكد يتغيّر منذ عصور ما قبل التاريخ. ولكن بما أن الأرض تتحرك، فإننا نرى تغيرًا في موقع النجوم. وكل ليلة، تبدأ النجوم بالتباعد قليلًا. وبعد سنة واحدة فحسب، عندما تكمل الأرض دورتها، يبدأ شكل النجوم بالعودة إلى موقعه مجددًا.

## ما التلسكوبات اللاسلكية؟

تبعث النجوم مجموعة من الإشعاعات إلينا. يشكل بعضها الضوء الذي نراه ويسمّى الضوء المرئي. لكن معظمها غير مرئي ذو أطوال موجات طويلة أو قصيرة جدًّا على أعيننا. ولكن على الرغم من أننا لا نستطيع رؤيتها، فإن التلسكوبات الخاصة تستطيع رصدها وبهذا يمكننا رؤية المزيد من النجوم أكثر مما يمكننا رؤيته بوساطة الضوء المرئي وحده. أما التلسكوبات اللاسلكية فهي التلسكوبات التي تتفاعل مع الموجات اللاسلكية. وتستخدم الصحون لتركيز الإشعاعات لا العدسات، ويبلغ عرض هذه الصحون عادةً مئات الأمتار. وتستجيب التلسكوبات الأخرى للمجموعات الإشعاعية مثل الموجات الدقيقة، والإشعاعات السينية والموجات دون المليمترية.

## ما التلسكوبات الفضائية؟

يشبه النظر إلى سماء الليل عبر غلافنا الجوّي النظر عبر الزجاج المستقر. لذا فإن علماء الفلك يرسلون التلسكوبات الإلكترونية على الأقمار الصناعية للحصول على رؤية واضحة للفضاء. أشهرها تلسكوب Hubble Space، الذي أطلق عام 1990.

## هل يمكننا رؤية الكواكب الأخرى؟

حتى وقت متأخر، كانت الكواكب الوحيدة المعروفة هي تلك التي تدور حول الشمس، إلا أن علماء الفلك أصبحوا يرصدون الآن بضعة كواكب كبيرة جدًّا تدور حول النجوم أيضًا.

▼ **التحديق في السماء:** يمكّن التسلكوب الصغير علماء الفلك الهاوين من رؤية نجوم خافتة الضوء.



## اختبار سريع:

1. ما التلوث الضوئي؟
2. يستهدف التلسكوب الفضائي SOHO:
   أ. القمر؟
   ب. أورانوس؟
   ت. الشمس؟
3. من العالم الشهير الذي نظر أولًا إلى سماء الليل عبر تلسكوب؟
4. بوساطة تلسكوب فاعل، يمكن رؤية المعدات التي خلّفتها بعثة أبولو على سطحه: صح أم خطأ؟
5. السنة الضوئية هي انتقالات الضوء البعيدة في السنة: صح أم خطأ؟
6. أين يوضع أكبر تلسكوب في العالم؟



# الرحلات الفضائية

## لماذا نحتاج إلى صاروخ لبلوغ الفضاء؟

**يتطلب النفاذ من سحب الجاذبية الأرضية القوة التي لا يوفرها إلا الصاروخ. لكن الانتقال في فراغ الفضاء لا يفعل ذلك. لذا فإن السفن الفضائية تدفع إلى الفضاء بوساطة مركبات إطلاق قوية، في حين أن الصاروخ يكون مصممًا للسقوط على مراحل عندما تقلع السفينة الفضائية.**

### كيف تعمل الصواريخ في الفضاء؟

لا يوجد في الفضاء ما يحثّ الصواريخ على التقدّم، لكنها تفعل ذلك بفضل تضخّم كمية الغازات المحترقة داخل حارقات الصاروخ. تدفع هذه الغازات الصاروخ قدمًا عند انتفاخها.

### متى جرت أول رحلة فضائية؟

قام القمر الصناعي الروسي سبوتنك 1 بأول رحلة إلى الفضاء في شهر تشرين الأول/أكتوبر عام 1957. في المرة الثانية، أطلقت بعد شهر الكلبة لايكا إلى الفضاء في القمر الصناعي سبوتنك 2. ومن المؤسف أن لايكا لم تعد قط.

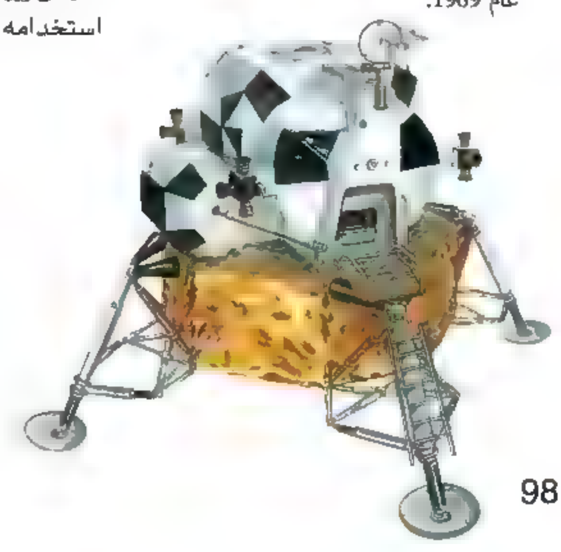
### ما المكوك الفضائي؟

كانت السفن الفضائية الأولى تُستخدم لرحلة واحدة فقط. وكان المكوك الفضائي سفينة فضائية تُستخدم ثانيةً. كان يُطلق على ظهر الصواريخ مثل السفن الفضائية كافة، لكنه يعاود الانزلاق إلى الأرض ويهبط مثل الطائرة. وبذلك يمكن استخدامه لبعثات أخرى.

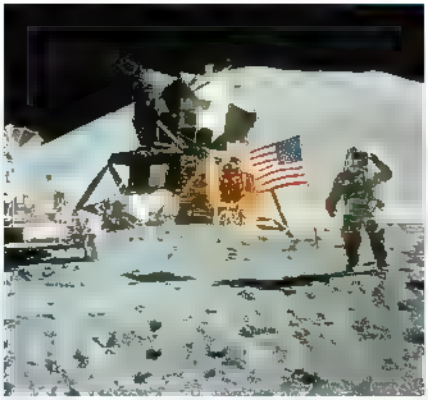



**القوة الصاروخية:** تحرق بعض الصواريخ مثل معزّزات الصواريخ الوقود المطاطي الصلب، لكن معظمها يعمل بوساطة الوقود السائل. وبما أن هذا الوقود لا يحترق إلا بالأكسيجين، فإن الصاروخ يحمل أيضًا خزانًا من الأكسيجين السائل. يمتزج الوقود مع الأكسيجين في حجرة الاشتعال، ثم يلتهبان بوساطة جهاز إشعال.

**كبسولة الهبوط على سطح القمر:** كانت كبسولة الهبوط على سطح القمر الجزء الصغير من مركبة أبولو 11 الفضائية التي انفصلت لتنقل أرمسترونغ وألدرين إلى سطح القمر في أول هبوط جرى على القمر عام 1969.



**رجال على سطح القمر:** رائد الفضاء نيل أرمسترونغ يلوّح بيده في أثناء الهبوط على سطح القمر في 21 تموز/يوليو 1969، الهبوط البشري الأول على عالم آخر.



**المكوك الفضائي في أثناء عمله:** يمكن استخدام المكوك الفضائي لأي شيء من نقل العلماء إلى المختبرات الفضائية، إلى إصلاح الأقمار الصناعية.



## لماذا يكون وزن الاشياء أخف في الفضاء؟

يطوف رواد الفضاء الذين يدورون حول الأرض في الفضاء وكأن لا وزن لهم. والواقع أن هذا غير صحيح؛ إلا أن السفينة الفضائية تدور حول الأرض بسرعة كبيرة ما يجعلها تتغلب على أثر الجاذبية، كما لو ان رواد الفضاء في مصعد يهبط بسرعة جنونية يجعلهم يرتفعون فوق أرضه.

## أين يمكن لرواد الفضاء أن يذهبوا؟

في ما عدا الرحلات التي قام بها الإنسان إلى القمر، كانت سفن الفضاء كافة التي أرسلت لاستكشاف الكواكب تعمل بتوجيه آلي من الكمبيوتر، وبوساطة موجات الراديو التي ترسل من الأرض في اتجاهها. ومن الضروري أن تعمل هذه السفن الفضائية أوتوماتيكيًا لأن من الصعب جدًا إعادتها إلى الأرض. وأبعد مسافة يمكن أن يصلها الإنسان في الفضاء هي كوكب المريخ.

## ما عدد الكواكب التي وصلت إليها السفن الفضائية؟

كانت مارينر 2 السفينة الفضائية الأولى التي نجحت بالعبور بقرب كوكب الزهرة عام 1962. ثم بلغت مارينر10 كوكب عطارد عام 1974. وهبطت مركبتا فايكينغ 1 و2 على سطح المريخ عام 1976. أما المركبة الفضائية فوياجر Voyager فقد مرتّ بمحاذاة المشتري (1979)، وزحل (1980-1981) وأورانوس (1986) ونبتون (1989) قبل التوجه إلى النظام الشمسي.

## ما المحطات الفضائية؟

المحطات الفضائية عبارة عن قواعد في الفضاء حيث يستطيع روّاد الفضاء العيش والعمل. وتشكّل المحطة الفضائية الدولية (ISS) أكبر هيكل اصطناعي في المدار، ويمكن في فترات معينة رؤيتها بالعين المجرّدة من الأرض. وهي توفّر منصة لإجراء الأبحاث العلمية.

## كيف تبقى الأقمار الصناعية منتصبة؟

بدورانها حول الأرض بسرعة كبيرة، ما يمنعها من السقوط، ككرة مقذوفة بقوة كبيرة. وكلما اقتربت من الأرض، ازدادت سرعتها.

## اختبار سريع:

1. من أول إنسان صعد إلى الفضاء؟
2. ماذا قال نيل أرمسترونغ عندما وطأ سطح القمر؟
3. يمكننا رؤية صور تلفزيونية مباشرة من المريخ عبر الإنترنت: صح أم خطأ؟
4. للنفاذ من جاذبية الأرض، على السفينة الفضائية الانتقال على مسافة لا تقلّ عن:
   أ. 400 كلم؟
   ب. 4000 كلم؟
   ت. 40000 كلم؟
5. ثمة محطة فضائية روسية تدور حول الزهرة: صح أم خطأ؟
6. كم يبلغ عدد البعثات البشرية إلى القمر؟
   أ. 1
   ب. 6
   ت. 22؟
7. من أول إنسان مشى على سطح القمر؟

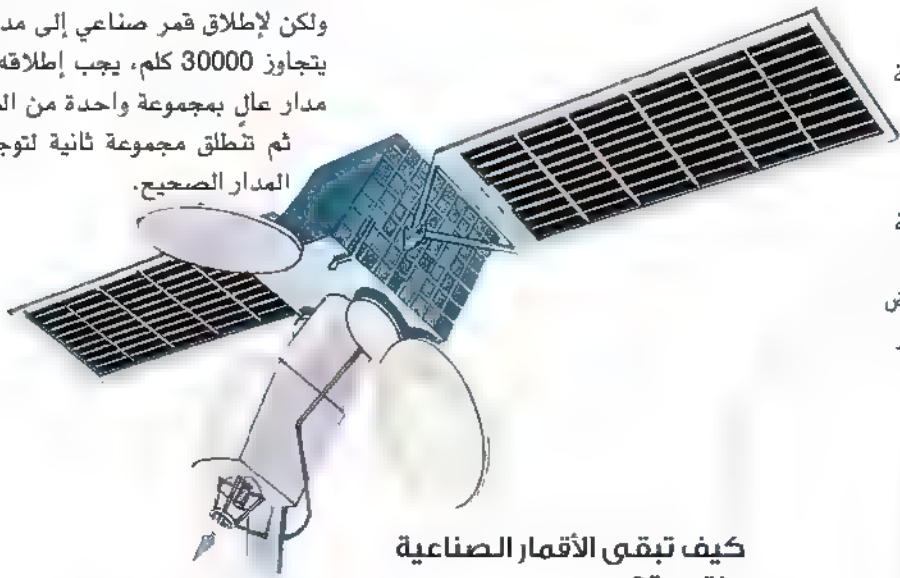


الحلول:
1.يوري غاغارين عام 1961 2.«إنها خطوة واحدة صغيرة بالنسبة إلى إنسان» 3.صح 4.ت 5.خطأ 6.ب 7.ألكسي ليونوف عام 1965.

# الأقمار الصناعية

## ما الأقمار الصناعية؟

**الأقمار الصناعية أجسام تدور حول الكواكب. تنقسم بين أقمار صناعية، مثل القمر، والأقمار التي تدور حول الكواكب مثل المشتري وزحل. ولكن في العقود الأخيرة الماضية، أطلقنا المزيد من الأقمار الصناعية البشرية الصنع. ولقد صمّمت هذه الأقمار الصناعية للبقاء في الفضاء دائرةً حول الأرض لتؤدي جميع أنواع المهمات، من مسح استخدام الأرض إلى تسريع الاتصالات الهاتفية في جميع أنحاء العالم.**



**القمر الصناعي:** تتزوّد معظم الأقمار الصناعية بالطاقة من ألواح الخلايا الشمسية التي تحول ضوء الشمس إلى كهرباء. تُعلّق الألواح بمفاصل لضمان أن تبقى دائمًا بمواجهة الشمس. ويحتوي الكثير من الأقمار الصناعية أيضًا على بعض المحركات النفاثة الغازية لتدير القمر الصناعي وتضمن بقاءه في المكان الصحيح.

### هل تدور الأقمار الصناعية كافة بالطريقة نفسها؟

لا، يتوقف اختيار مدار القمر الصناعي على غايته. يطلق الكثير من الأقمار الصناعية إلى ما يعرف بالمدار المنخفض، الذي يرتفع عن الأرض على مسافة 300 كلم تقريبًا. يدور القمر الصناعي ذو المدار المنخفض حول الأرض في نحو 90 دقيقة. تطلق الأقمار الصناعية ذات المدار المنخفض بكلفة أقل من غيرها، إذ إنها تتطلب قوة صاروخية منخفضة لتدفعها إلى الأعلى. ولكن لإطلاق قمر صناعي إلى مدار مرتفع يتجاوز 30000 كلم، يجب إطلاقه أولًا إلى مدار عالٍ بمجموعة واحدة من الصواريخ. ثم تنطلق مجموعة ثانية لتوجيهه نحو المدار الصحيح.

### متى أطلقت الأقمار الصناعية الأولى؟

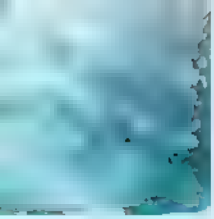
أطلق الاتحاد السوفياتي عام 1957 القمر الصناعي الأول سبوتنك1. وبعد ثلاث سنوات، أطلق أول قمر صناعي للطقس، تيروس1. ثم في عام 1962، بعث القمر الصناعي تلستار الصور التلفزيونية المباشرة الأولى عبر منطقة المحيط الأطلسي.

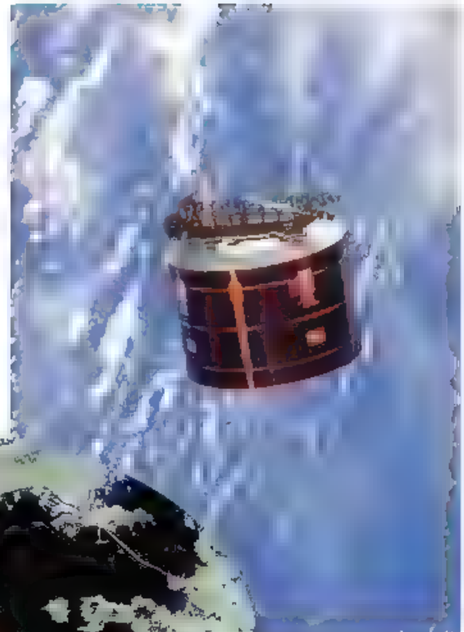
### كيف تبقى الأقمار الصناعية منتصبة؟

تمنع جاذبية الأرض الأقمار الصناعية من التحليق في الفضاء، إلا أنها تبقى منتصبة لأنها تتحرك بسرعة كبيرة في الفضاء ما يمنعها من السقوط إلى الأرض. ولكي تبقى الأقمار الصناعية في المدار، يجب عليها أن تحلّق بسرعة كافية كيلا تقع، ولكن ليس بسرعة فائقة كيلا تتطاير في الفضاء. تنخفض الجاذبية كلما ابتعدنا عن الأرض، لذا كلما علا المدار، وجب على القمر الصناعي التخفيف من سرعته ليبقى منتصبًا.

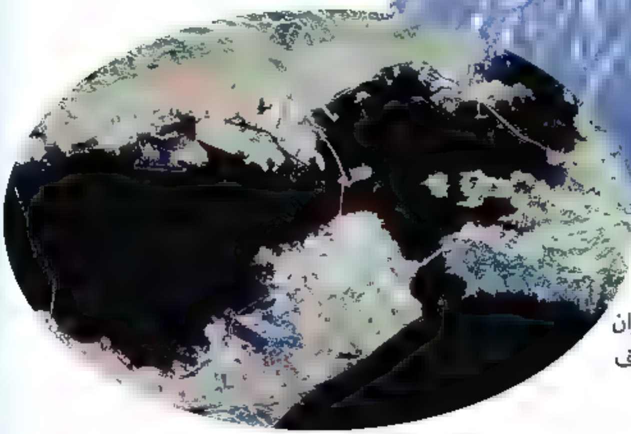
### لماذا يقلقون من المدارات المرتفعة؟

يكلّف إطلاق قمر صناعي إلى مدار مرتفع الكثير. لكن المدار الذي يرتفع عن سطح الأرض مسافة 35،786 كلم يستغرق 24 ساعة، وهو الوقت نفسه الذي تستغرقه الأرض لتدور حول نفسها. وإذا كان القمر الصناعي في هذا المدار يقع فوق خط الاستواء، فإنه يبقى دائمًا فوق المكان نفسه من الأرض. يستخدم هذا المدار الثابت للأرض للكثير من الأقمار الصناعية المخصصة للطقس والاتصالات.





◀ مدار القمر الصناعي: يحتوي الفضاء الآن على مئات أقمار الرصد الصناعية المعدّة لمراقبة الأرض، لأغراض عدة من العلم إلى التجسس. ولقد بات في إمكان الكاميرات المثبتة على متن أقمار التجسس الصناعية أن توفر صورًا عالية الدقة إلى حدّ أنها تستطيع رصد منازل فردية وحتى أشخاص.



◀ البرّ والبحر: تتشكل معظم صور الأقمار الصناعية من ألوان اصطناعية لتخترق الغلاف الجوّي بشكل أفضل.

## ما المدار القطبي؟

تدور الأقمار الصناعية القطبية حول الأرض من القطب إلى القطب على مسافة 850 كلم تقريبًا، مغطية جزءًا مختلفًا من سطح الأرض في كل مرة. وهو ما يجعل القمر الصناعي أخيرًا يمسح سطح الأرض بكامله بشكل تفصيلي.

## ما قمر الاتصالات الصناعي؟

ترسل أقمار الاتصالات حول العالم أي شيء من الصور التلفزيونية إلى الاتصالات الهاتفية. إذ ترتد كل كلمة تلفظ في اتصال هاتفي من لندن إلى أستراليا، على سبيل المثال، حول العالم على قمر صناعي على دفعة من الموجات الدقيقة.

## كيف تطلق الأقمار الصناعية؟

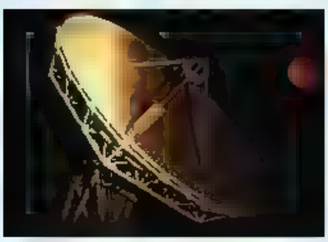
تطلق الأقمار الصناعية إلى الفضاء بوساطة الصواريخ، أو تنقل بوساطة المكوك الفضائي. لكن المكوك لا يستطيع الارتفاع على بضع مئات الكيلومترات، لذا لا تستطيع وضع الأقمار الصناعية إلا على مدارات منخفضة. لكن بعض الأقمار الصناعية تملك صواريخ صغيرة لرفعها إلى مدارات عالية.

## ما نظام تحديد المواقع (GPS)؟

إنه شبكة من الأقمار الصناعية في الفضاء التي تتيح للأشخاص الذين يستخدمون نظام تحديد المواقع على الأرض أو في البحر أو في الجوّ أن يحددوا موقعهم بدقة ضمن مسافة بضعة أمتار.

## اختبار سريع:

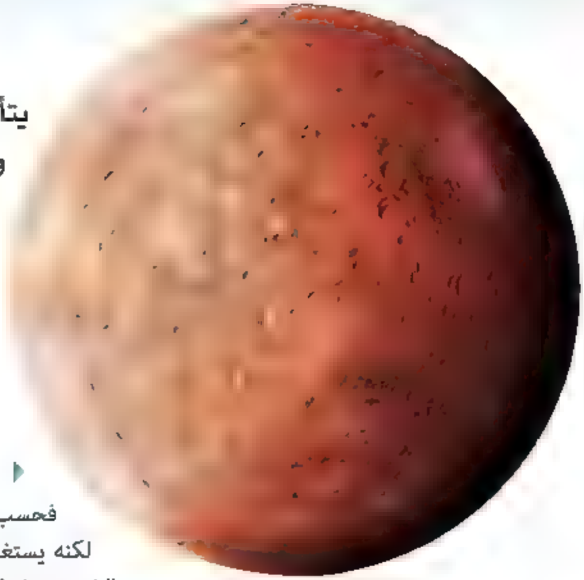
1. كم قمرًا صناعيًّا يطلق كل سنة؟
   أ. نحو 10؟
   ب. نحو 30؟
   ت. نحو 100؟
2. أظهرت قياسات الأقمار الصناعية وجود تلال وأودية على سطح المحيطات: صح أم خطأ؟
3. يمكن رؤية بعض الأقمار الصناعية في الفضاء بالعين المجردة: صح أم خطأ؟
4. كم يبلغ عدد الأقمار الصناعية الموجودة في الفضاء؟
   أ. 170؟
   ب. 550؟
   ت. أكثر من 1500؟
5. يعرف البنتاغون (مركز الولايات المتحدة الأميركية الحربي) تحديدًا مكان كل قمر صناعي طوال الوقت: صح أم خطأ؟
6. ماذا يسمّى درب إطلاق القمر الصناعي؟
7. ما المدار الذي تملكه الأقمار الصناعية التلفزيونية؟



# الكواكب الداخلية

## ما النظام الشمسي؟

**يتألف النظام الشمسي من الشمس والكواكب كافة والأجزاء والقطع الأخرى التي تدور حولها. يبلغ عدد الكواكب ثمانية: أربعة كواكب داخلية صخرية قريبة من الشمس ومن بينها الأرض، وأربعة كواكب أكثر بعدًا من الشمس. تتضمن الأجزاء والقطع المذنّبات والكتل الصغيرة المسمّاة كويكبات، والنيازك.**



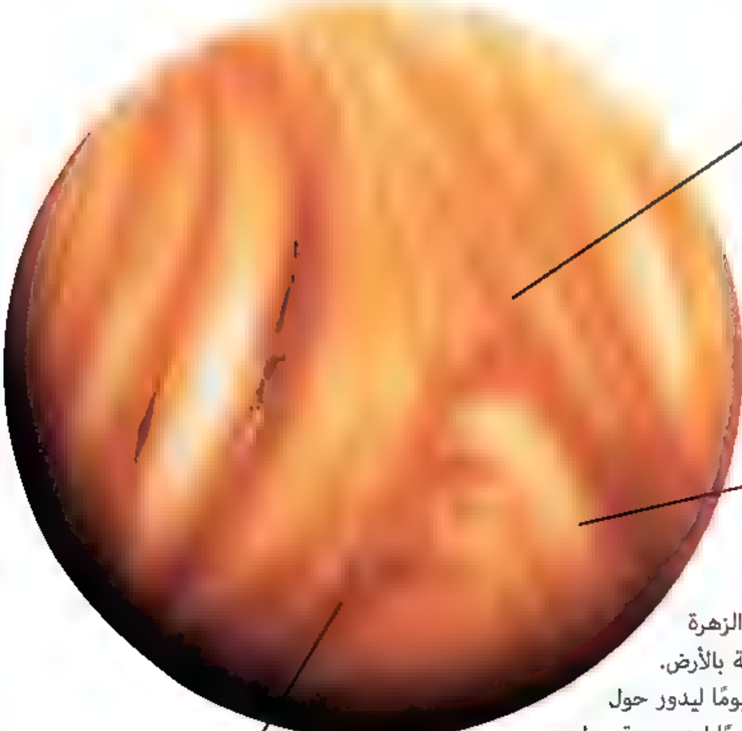
**عطارد:** يندفع عطارد حول الشمس في مهلة 88 يومًا فحسب (في حين تدور الأرض حول الشمس في 365 يومًا). لكنه يستغرق 59 يومًا ليدور مرة حول محوره. وهو ما يعني أن الشمس تشرق مرة واحدة في السنة. ولكن ما إن تشرق، حتى تبقى كذلك لمدة 176 يومًا!

### ما الكواكب الداخلية؟

الكواكب الداخلية هي تباعًا وفق بعدها من الشمس: عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وهذه الكواكب الأربعة صغيرة جدًّا مقارنةً ببعض الكواكب الخارجية مثل المشتري، وهي كلها مكوّنة في معظمها من الصخور. ولأنها صخرية، فإنها تحتوي على سطح صلب تستطيع السفن الفضائية الهبوط عليه، ويطلق على بعضها اسم الكواكب «الأرضية» (مثل الكرة الأرضية). وقد هبطت المسابير الفضائية على كل من الزهرة والمريخ.

### كم تبلغ حرارة عطارد؟

عطارد قريب جدًّا من الشمس ما يجعل حرارته النهارية تصل إلى 430 درجة مئوية، وهذا أكثر من كافٍ لإذابة الرصاص. لكن غلافه الجوّي رقيق جدًّا فيفقد كل حرارته في الليل، وعندما تنخفض الحرارة إلى 180 درجة مئوية تحت الصفر.




**الزهرة:** يدور الزهرة ببطء شديد مقارنة بالأرض، إذ يستغرق 225 يومًا ليدور حول الشمس، و 243 يومًا ليدور مرة حول نفسه. لذا يدوم اليوم على الزهرة وقتًا أطول بكثير من سنته.

## لماذا الزهرة وردي اللون؟

الزهرة ورديّ اللون لأنّه محوط بغلاف جوّي سميك جدًّا إلى حدّ أنه يمنع رؤية سطح الكوكب منعًا باتًّا. إذ إن غلافه الجوّي يتكوّن من دخان ثاني أكسيد الكربون الأبيض ومن سحابات حمض الكبريت الوردية، لذا فقد يقضي على البشر. والغلاف الجوي عميق جدًّا ما يعني أن الضغط على الأرض قد يكون كافيًا لسحق سيارة تمامًا.

## لمَ الزهرة حارّ جدًّا؟

الزهرة هو الكوكب الأكثر حرًّا في النظام الشمسي، وتبلغ حرارة سطحه 470 درجة مئوية. لقد أنشأ تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون في غلافه الجوّي احتباسًا حراريًّا مرتفعًا جدًّا، حاصرًا حرارة الشمس ضمن أطباق زجاجية في منزل زجاجي.

## لماذا يسمّى الزهرة نجم المساء؟

يعكس غلاف الزهرة الجوّي السميك الضوء جيدًا ما يجعله يشعّ كنجم. ولكن بسبب قربه الكبير من الشمس، لا يمكننا رؤيته إلا في المساء، تمامًا بعد غروب الشمس. ويختفي عند منتصف الليل. ولكن قد يظهر مجددًا تمامًا قبل شروق الشمس.

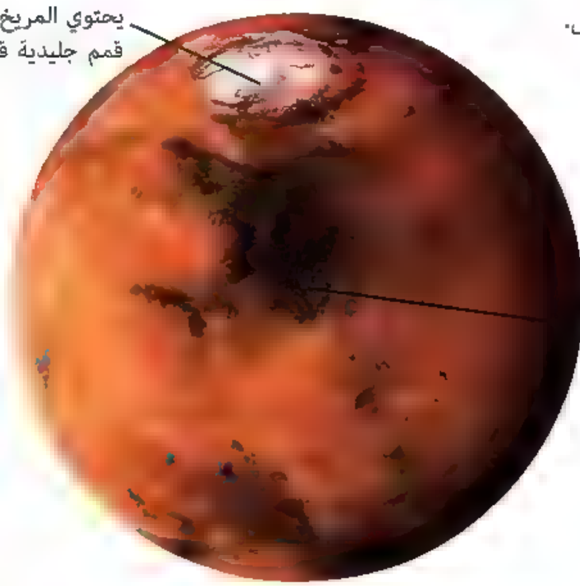
## ما البركان الذي يتجاوز ارتفاعه جبل إيفرست بثلاثة أضعاف؟

إن سطح المريخ أكثر ثباتًا بكثير من سطح الأرض ولا يحتوي على الأمطار أو المياه الجارية التي تهشم المنظر الطبيعي. لذا قد تكون جباله مرتفعة جدًّا. يبلغ ارتفاع أحد البراكين، ويدعى قمة أوليمبوس، 24 كلم، وهو أكثر ارتفاعًا من جبل إيفرست بثلاثة أضعاف.

## هل ثمة حياة على سطح المريخ؟

عندما هبطت المسابير الفضائية فايكينغ على المريخ في سبعينيات القرن العشرين، تبين أن الحياة معدومة فيه. ولكن في عام 1996، عُثر على متحجرات مجهرية لما يمكن أن يشكّل جراثيم صغيرة جدًّا في نيزك ساقط من المريخ. وقد تكشف المسابير الفضائية المستقبلية حياة مجهرية تحت سطحه.

**المريخ:** يطلق أحيانًا على المريخ اسم الكوكب الأحمر لأنه صدئ. يحتوي سطحه على الكثير من الغبار الحديدي المؤكسد (الصدئ) بفعل ثاني أكسيد الكربون المتواجد في غلافه الجوّي.




## اختبار سريع:

1. يدور الزهرة بشكل معاكس لمداره: صح أم خطأ؟
2. يحتوي سطح المريخ على أهرامات قديمة: صح أم خطأ؟
3. لبضع ساعات من يوم عطارد، ترتد الشمس نحو الخلف في السماء: صح أم خطأ؟
4. ما اسم المسبار الفضائي الذي هبط على المريخ عام 1997؟
5. ما الكواكب الداخلية التي تملك أقمارًا؟
6. يحتوي عطارد على قمم جليدية من الحمض الأصفر: صح أم خطأ؟
7. ما الكوكب الأكثر قربًا من الأرض؟
8. أي كوكب يملك أقصر سنة؟
9. هل يحتوي الزهرة على براكين؟

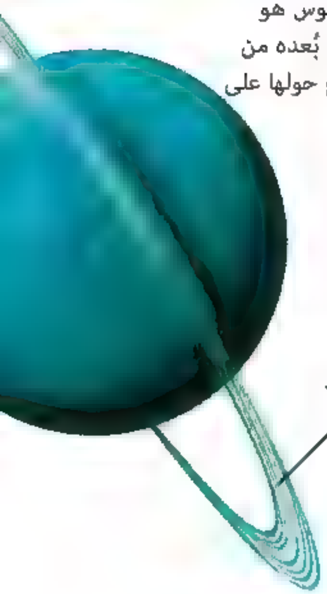


الحلول:
1.صح 2.خطأ 3.صح 4.مارس باثفايندر 5.المريخ والأرض 6.صح 7.الزهرة 8.عطارد (88 يومًا) 9.أجل

# الكواكب الخارجية

## ما الكواكب الخارجية؟

**الكواكب الخارجية بعد المريخ هي، تباعًا وفق بُعدها من الشمس: المشتري، زحل، أورانوس، ونبتون. وتتكوّن أيضًا في معظمها من الغازات السائلة لا الصخور. لذا لا تستطيع السفن الفضائية أن تهبط أبدًا على سطحها.**



◀ **أورانوس:** أورانوس هو سابع الكواكب في بُعده من الشمس، ويتدحرج حولها على جانبه تقريبًا.

مثل زحل، يملك أورانوس حلقات لكنها أصغر حجمًا.

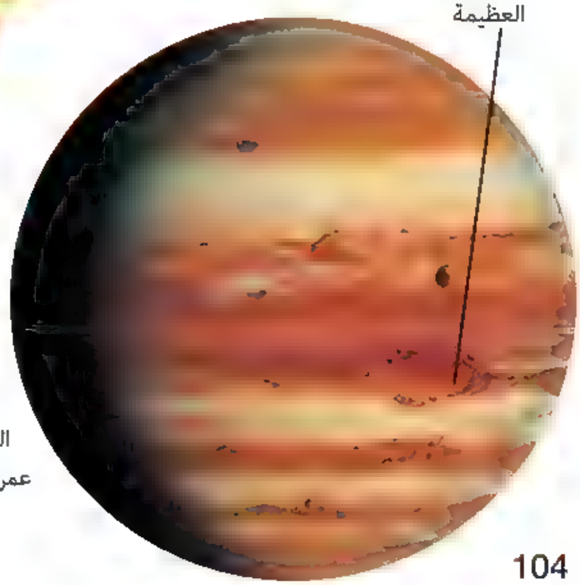
تمتد حلقات أورانوس على نطاق عريض

### ما أكبر الكواكب؟

يبلغ عرض المشتري 142.984 كلم عرضًا و450000 كلم دائريًّا وهو أكبر وزنًا بمرتين من الكواكب كلها معًا. وعلى الرغم من أنه أكبر من الأرض بـ 1300 مرة، فإنه أثقل منها بـ318 مرة، لأنه مكوّن في معظمه من الهيدروجين والهيليوم السائلين.



▼ **زحل:** زحل هو أجمل الكواكب على الإطلاق، بفضل غلافه الجوّي الشبيه بحلوى الزبدة والسكر المتلألئ الخافت اللون وهالته من الحلقات.



البقعة الحمراء العظيمة

◀ **المشتري:** تدور رياح فائقة السرعة – وهي أسرع بستة أضعاف من أعاصير الأرض – حول غلاف المشتري الجوّي، منشئةً حزمًا من السحابات الملتفة على سطح الأرض، بما في ذلك دوامة تسمّى البقعة الحمراء العظيمة التي يبلغ عمرها ما لا يقل عن 300 سنة.

### ما حلقات زحل؟

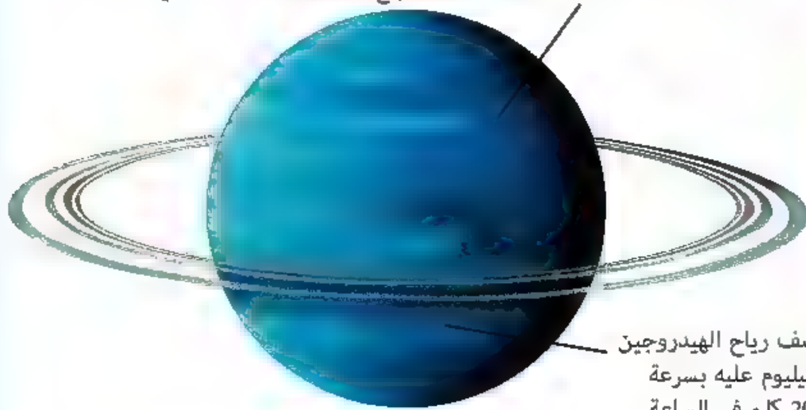
تشكل حلقات زحل هالة الكوكب المشعّة، ولاحظها للمرة الأولى العالم الهولندي كرستيان هويجنز (1629 – 95) عام 1659. تتكوّن من عدد لا يحصى من رقائق جليدية متناهية الصغر والغبار، وهي أكبر قليلًا من برّاد وبحجم مكعبات جليدية. الحلقات رقيقة جدًا ولا يتجاوز عمقها 45 مترًا، إلا أنها تمتد على مسافة 74.200 كلم في الفضاء.

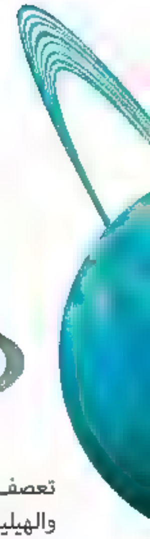


## اختبار سريع:

1. تتكوّن المذنّبات في معظمها من الجليد: صح أم خطأ؟
2. قد يطفو زحل إذا تمكّنا من إيجاد حوض كبير يسعه: صح أم خطأ؟
3. يدور سطح المشتري بسرعة 45000 كلم في الساعة: صح أم خطأ؟
4. يتكون قمر زحل، إنسيلادوس، بشكل أساسي من السكر: صح أم خطأ؟
5. على كوكب أورانوس في فصل الربيع، تشرق الشمس وتغيب بشكل معكوس: صح أم خطأ؟

**نبتون:** نبتون هو ثامن كوكب بُعدًا من الشمس، على مسافة أربعة مليارات كيلومتر منها. إنه بعيد جدًّا من الشمس لذا يستغرق 164.79 سنة ليدور مرة حول نفسه. وبذلك تبلغ سنته 164.79 سنة أرضية.



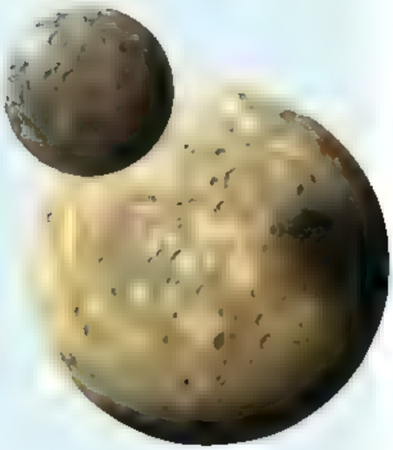
## كم قمرًا تملك الكواكب الخارجية؟

تملك الكواكب الخارجية كلها الكثير من الأقمار. يملك المشتري 16 قمرًا، وزحل يملك 19 قمرًا أقلّه، وأورانوس 17 قمرًا ونبتون 8 أقمار. يفوق حجم بعضها حجم كوكب عطارد. يثير قمر زحل، تيتان، حماسة علماء الفلك لأنه يملك غلافًا جويًّا، وهو القمر الوحيد في النظام الشمسي الذي يفعل ذلك، لذا قد يتضمن بعض أشكال الحياة.

## متى اكتُشف أورانوس ونبتون؟

على خلاف الكواكب الأخرى، فإن أورانوس ونبتون كانا مجهولين تمامًا لعلماء الفلك. إنهما بعيدان جدًّا منّا وخافتان جدًّا، إذ لا يمكن رؤيتهما إلا بوساطة التلسكوبات الفاعلة. لم يُكتشف أورانوس حتى عام 1781، ونبتون في عام 1846. ولقد زارهما المسبار الفضائي Voyager بين عامَي 1986 و1989.

**بلوتو وشارون:** بلوتو، الكوكب القزم، أصغر من الأرض بخمسة أضعاف، ويبلغ حجم قمره شارون نحو نصف حجمه. إنه بعيد جدًّا إلى حدّ أنه رُصد للمرة الأولى عام 1930.



## لماذا نبتون قرمزي اللون؟

كلّ من أورانوس ونبتون قرمزيّ اللون مائل إلى الزرقة نتيجة سطحيهما المغطيين كليًّا بمحيطات عميقة من الميثان السائل (الغاز نفسه الذي تحرقه في الأفران).

## كم تبلغ برودة بلوتو؟

بلوتو بعيد جدًّا من الشمس، فتبدو الشمس نجمًا في سمائه وتنخفض حرارته إلى 220 درجة مئوية تحت الصفر. يدوم كل يوم على بلوتو 6.39 أيام أرضية – لكن السنة فيه تدوم 248.54 سنة أرضية، وهي الفترة التي ينتقل فيها بلوتو على مسافة 15 مليار كيلومتر.

6. ما الكوكب الذي يملك أكبر عدد من الأقمار؟
7. يشع المشتري مثل لمبة كبيرة مضيئة: صح أم خطأ؟

الأجوبة:
1.صح 2.صح 3.......... 4.صح
5.صح 6.زحل 7.صح

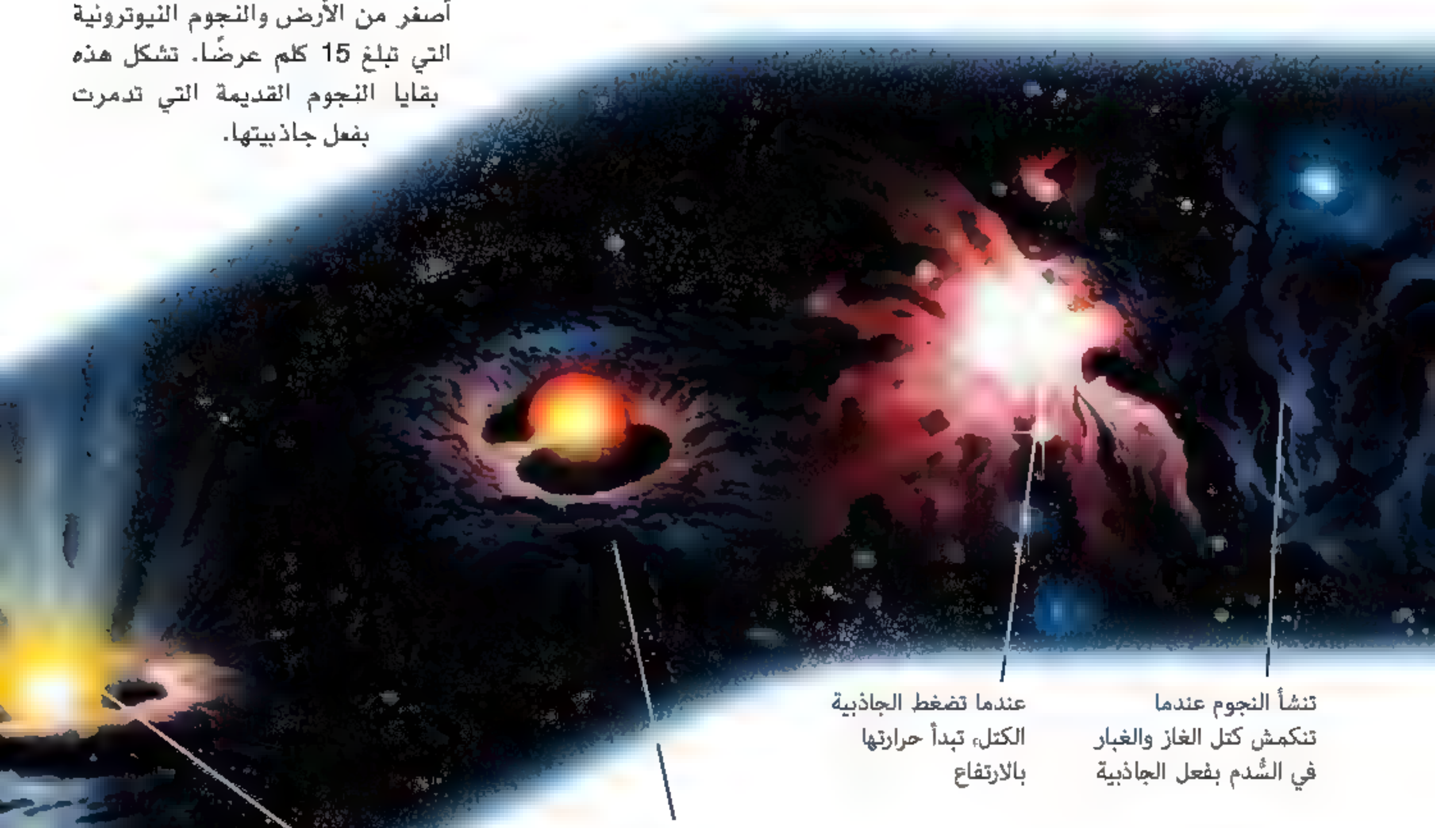
# النجوم

## ما النجوم؟

**النجوم كرات ملتهبة من الغازات. تشعّ نورًا لأنها تحترق. وفي عمقها، تنصهر ذرات الهيدروجين معًا لتشكل الهيليوم عند انضغاطها بجاذبية النجم. يطلق هذا التفاعل النووي الكثير من الطاقة حتى تبلغ نواة النجم ملايين الدرجات وتضيء السطح – ما يصدر الضوء والحرارة والموجات اللاسلكية والكثير من الإشعاعات الأخرى.**

### كم يبلغ حجم النجوم؟

تشكل الشمس نجمًا متوسط الحجم. ثمة نجوم «حمراء ضخمة» أكبر منها بـ 20 إلى 100 مرة. وهناك أيضًا نجوم فائقة الضخامة مثل «منكب الجوزاء» أكبر منها بـ 500 مرة وتبلغ 700 مليون كلم عرضًا. وهناك أيضًا نجوم أصغر منها حجمًا، مثل القزم الأبيض وهي أصغر من الأرض والنجوم النيوترونية التي تبلغ 15 كلم عرضًا. تشكل هذه بقايا النجوم القديمة التي تدمرت بفعل جاذبيتها.



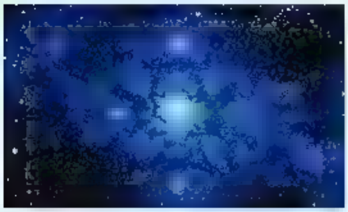

**حياة النجوم**

تولد النجوم حين تتجمع السدم الغازية في الفضاء بفعل جاذبيتها. يكون الضغط شديدًا جدًا في وسط تكتل الغازات حتى تصل الحرارة إلى 10 ملايين درجة مئوية (18 مليون فهرنهايت) - الأمر الكافي لخلق تفاعل اندماج نووي يجعل النجوم تلمع. يحدث ذلك كلّه داخل غيوم ضخمة تتألف من الغبار والغازات وتسمى سدمًا.



## اختبار سريع:

1. ما المجموعة الشمسية المسماة على اسم سمكة؟
2. ما النجم الذي يلمع في مركز ميت من سماء الجهة الشمالية؟



3. يطلق على المجموعة الشمسية اسم الثريا نسبةً إلى:
   أ. ثلاث شقيقات؟
   ب. سبع شقيقات؟
   ت. عشرين شقيقة؟
4. مجموعة النجوم المدعوة المحراث في أوروبا تسمّى في أميركا:
   أ. الوعاء الكبير؟
   ب. يد المقلاة؟
   ت. المنجل؟
5. تسمّى مجموعة الدجاجة الشمسية نسبةً إلى كلب أصبح بجعة: صح أم خطأ؟
6. يملك نجم الشعرى اليمانية نجمًا مرافقًا يسمّى سهيل: صح أم خطأ؟
7. يحصل منكب الجوزاء على اسمه نتيجة لونه الأحمر القاني: صح أم خطأ؟

الأجوبة:
1. الدجاجة 2. النجم القطبي
3. ب 4. أ 5. صح 6. صح 7. خطأ

## ما المجموعة الشمسية؟

تشكل المجموعات أشكالًا من النجوم يستخدمها علماء الفلك لإيجاد مسارهم في سماء الليل. ولا علاقة على الإطلاق بين نجوم المجموعة الشمسية: أنها تبدو بهذا الشكل فحسب؛ ولقد أطلق عليها علماء الفلك أسماء مثل الدب الأكبر والجوزاء منذ وقت طويل جدًا. وهناك الآن 88 منها معروفة.

## لماذا تتلألأ النجوم؟

إنها تتلألأ لأن غلاف الأرض غير ساكن، ويشع نور النجم مع تذبذب الهواء. أما الضوء المنبعث من الكواكب المجاورة فلا ينحرف كثيرًا، لذا فإن النجوم لا تشعّ فوقها.

## كم تبلغ حرارة النجوم؟

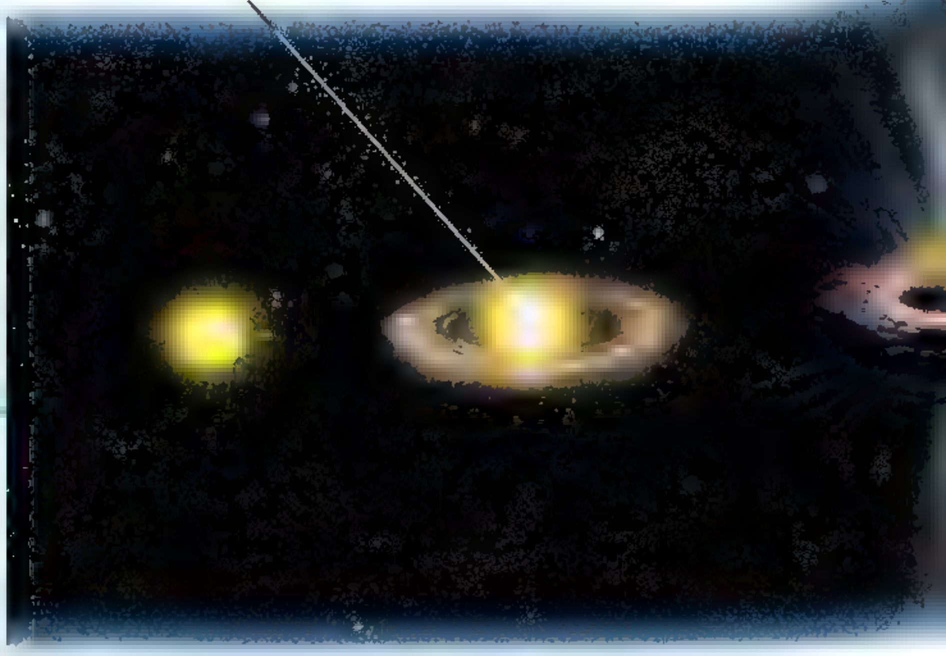
تبلغ حرارة سطح النجوم الأكثر برودة 3500 درجة مئوية. أما الأكثر لمعانًا وحرًا فتبلغ 40000 درجة مئوية.

## ما النجم الأكثر لمعانًا؟

كلما كان النجم أكثر قربًا، بدا أكثر لمعانًا. لذا فإن بعض أكبر النجوم وأكثرها لمعانًا في الكون يبدو خافت النور؛ لأنها ببساطة تقع على مسافة بعيدة جدًا. والنجم الذي يبدو أكثر لمعانًا من الأرض هو نجم الشعرى اليمانية، وهو أكثر سطوعًا من الشمس بـ 26 مرة. لكن نجم الدجاجة أو بي 2-12 هو أشد تألقًا من الشمس بـ 810000 مرة إلا أنه يقع على مسافة 6 مليارات سنة ضوئية، لذا يبدو نوره ضعيفًا.

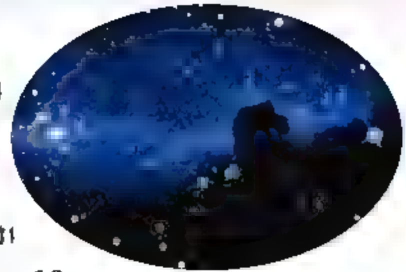
## ما النجم الأكثر قربًا؟

عدا عن الشمس، إن أقرب النجوم إلينا هو قنطور الأقرب الذي يبعد من الأرض مسافة 4 سنوات ضوئية. أما النجم الذي تراه العين المجردة فهو رجل القنطور، ويبعد من الأرض مسافة 4.35 سنوات ضوئية.



إذا اندفعت الحرارة المكونة في النواة بقوة سحب الجاذبية، فإن النجم يستقر ويشتعل بثبات لمليارات السنين

# حياة النجم



## كم تدوم حياة النجوم؟

**النجوم الأكبر حجمًا والأكثر لمعانًا هي أقصرها عمرًا، ويعيش الكثير منها أقل من 10 ملايين سنة. وتدوم النجوم المتوسطة الحجم مثل شمس كوكبنا لوقت أطول، أي 10 مليارات سنة أو أكثر. أما النجوم الصغيرة فقد تدوم لوقت أطول بكثير.**

### لماذا تموت النجوم؟

تموت النجوم عندما تستنفد مخزونها الكبير من الوقود النووي. وعندما ينضب الهيدروجين، تنتقل إلى الهيليوم. وعندما ينضب الهيليوم، سرعان ما تستنفد كل ما تبقّى من الوقود النووي لتنفجر بعد ذلك أو تتقلص أو تبرد.

**نهاية النجم:** عندما يصل نجم إلى نهاية حياته، ينضب من الهيدروجين ويتقلص فيحرق الهيليوم. وعندما ينفد الهيليوم، تبرد الطبقة الخارجية وينتفخ حتى يصبح نجمًا أحمر عملاقًا. تستمر أكبر النجوم بالانتفاخ حتى تصبح عملاقة جدًا ذات نواة شديدة الضغط إلى درجة انصهار الكربون والسيليكون فينتجان الحديد.

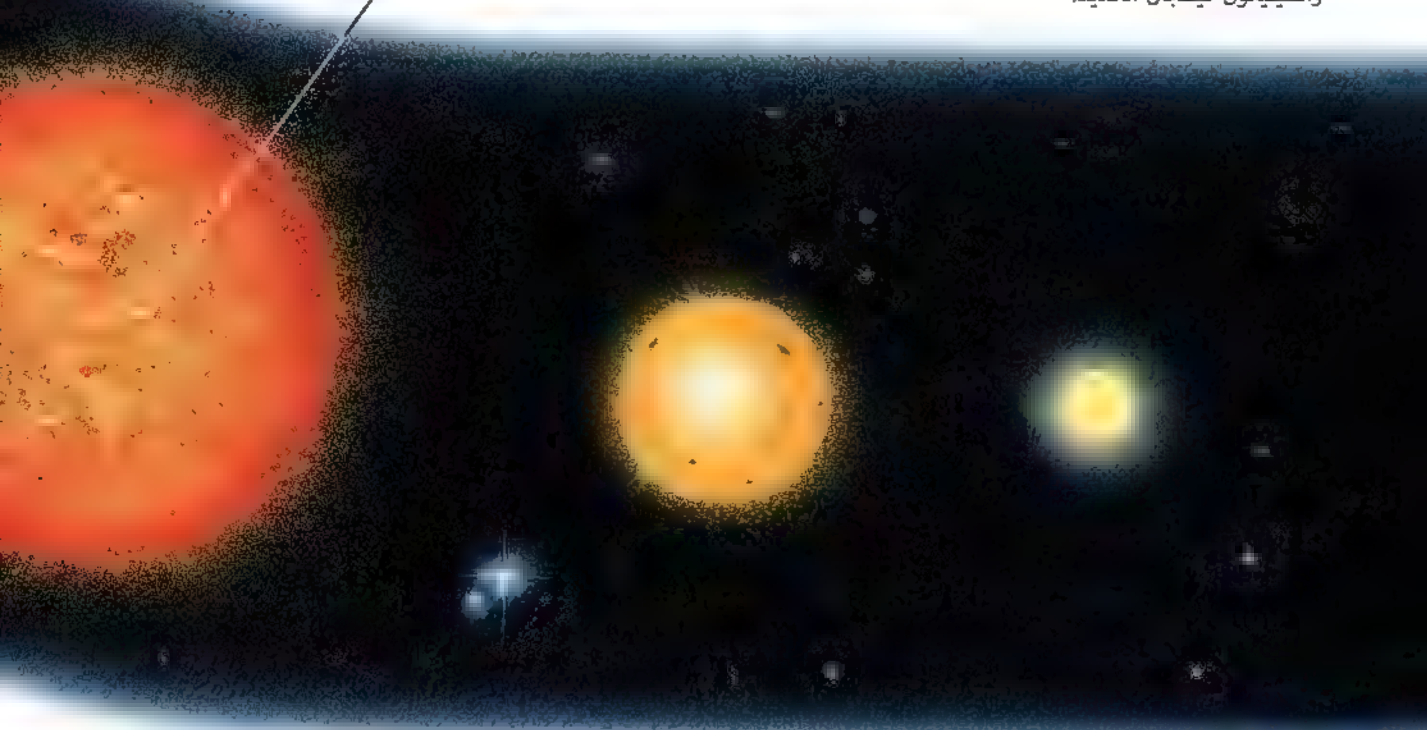
### ما المستعر الأعظم؟

المستعر الأعظم انفجار كبير يقضي على نجم فائق الحجم. ولبرهة خاطفة فحسب، يومض المستعر الأعظم ببريق مليار شمس. إنه نادر وعمره قصير، لكنه يوجد دائمًا في مكان ما في الكون.

### ما أقدم النجوم؟

أقدم النجوم ليست نجومًا بل تشبه النجوم لأنها بعيدة جدًا. بعض هذه «الأجسام المشعّة الشبيهة بالنجوم» أو الأجرام السماوية بعيدة جدًا، والضوء الذي نراه قد انبثق منها منذ 13 مليار سنة.

ما إن يتشكل الحديد في نواة النجم، حتى يتوقف عن إصدار الطاقة بل يقوم بامتصاصها



## ما السديم؟

يتألف السديم من سحابات عملاقة من الغازات والغبار التي تنتشر في أرجاء المجرات. ويمكن رؤية بعضها عبر التلسكوبات لأنها تضيء بشكل ضعيف في أثناء عكسها ضوء النجوم. ولا يمكن رؤية الأخرى، المدعوة السُّدم المظلمة، إلا لأنها تغطي نجومًا خلفها ببقعة سوداء محبّرة. وفي هذه السُّدم المظلمة، تنشأ النجوم.

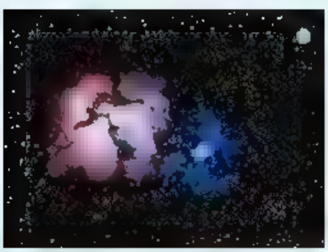



## ما القزم الأبيض؟

يتألف القزم الأبيض من النجوم البيضاء الصغيرة التي تتشكل عندما تفقد النجوم الأصغر حجمًا من الشمس غازاتها السطحية وتتقلص. إلا أنها أكبر من النجوم النيوترونية بكثير، وهي كل ما يتبقّى من نجم فائق الضخامة بعد انفجار مستعر أعظم. النجوم النيوترونية كثيفة إلى حد يفوق التصور.

## اختبار سريع:

1. يستطيع المستعر الأعظم إصدار المزيد من الطاقة في بضع ثوان أكثر من شمس كوكبنا في 200 مليون سنة: صح أم خطأ؟
2. نجوم النباض التي ترسل إشارات إشعاعية منتظمة تسمّى LGM. وتعني LGM:
   - أ. رجل أخضر قصير؟
   - ب. مادة منخفضة الغازات؟
   - ت. كتل مولدة للضوء؟
3. يبلغ وزن النجم النيوتروني الصغير:
   - أ. 10 أطنان؟
   - ب. 10 ملايين طن؟
   - ت. 10 مليارات طن؟
4. تشع نجوم القزم الأحمر باللون الأحمر لأنها مكونة من الفحم: صح أم خطأ؟
5. اكتشف علماء الفلك الهيدروجين في سحابات تسمّى سُدمًا: صح أم خطأ؟



# المجرات

## ما المجرات؟

**شمس كوكبنا ليست سوى احتشاد كبير مكثف من أكثر من 100 مليار نجم، منتظمة على شكل بيضة مقلية، وتبلغ نحو 100000 سنة ضوئية عرضًا. تسمّى مدينة النجوم هذه الهائلة الحجم درب التبانة أو اللبانة أو المجرة لأننا نراها كحزام شاحب في سماء الليل. (بالإنكليزية Galaxy، وهي كلمة يونانية تعني «حليبي»). ولكن في بدايات القرن الحالي، أدرك علماء الفلك أن مجرة درب التبانة ليست المدينة النجمية الوحيدة في هذا الكون. ففي الواقع، أن المليارات من المجموعات النجمية المماثلة تنتشر في الفضاء. وهي تسمى أيضًا مجرات.**

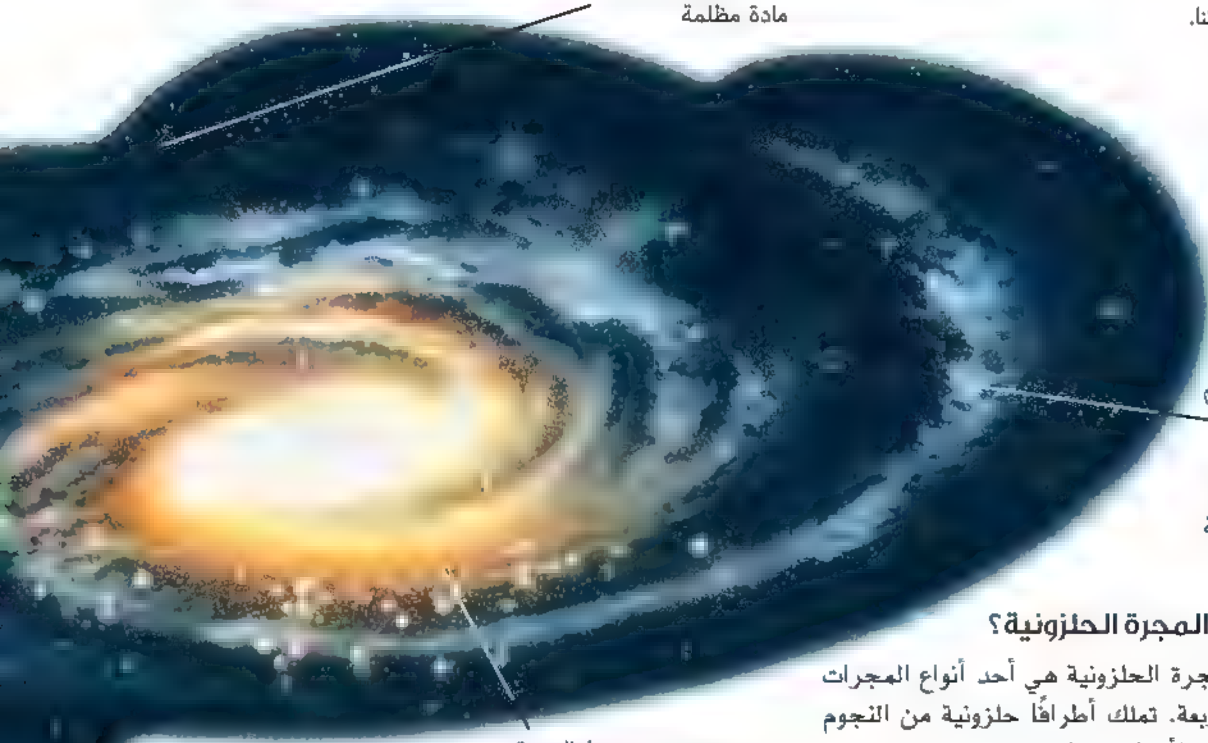
### لماذا تبدو مجرة درب التبانة مجرّد حزام في السماء؟

لأننا نراها بصورة جانبية. نرصد طرفًا واحدًا ونركّز نظرنا في وسطها. ودرب التبانة في السماء هو طبقة النجوم الصغيرة التي تمتد بعيدًا منّا. إذا تمكنا من الانتقال على مسافة ملايين السنين الضوئية إلى زوايا درب التبانة، فقد نراها حلزونية الشكل فعلًا.

### أين تقع الأرض؟

تقع الأرض والنظام الشمسي على أحد أطراف المجرة الحلزونية، على مسافة نحو 30000 سنة ضوئية من المركز.

**درب التبانة:** درب التبانة هو الحزام الأبيض المبقع والخافت الذي يمتد في عرض سماء الليل. ولدى رؤيته بتسلكوب فاعل، يتبين أنه مكوّن من عدد لا يحصى من النجوم. إنها في الواقع رؤية جانبية لمجرتنا.




### ما المجرة الحلزونية؟

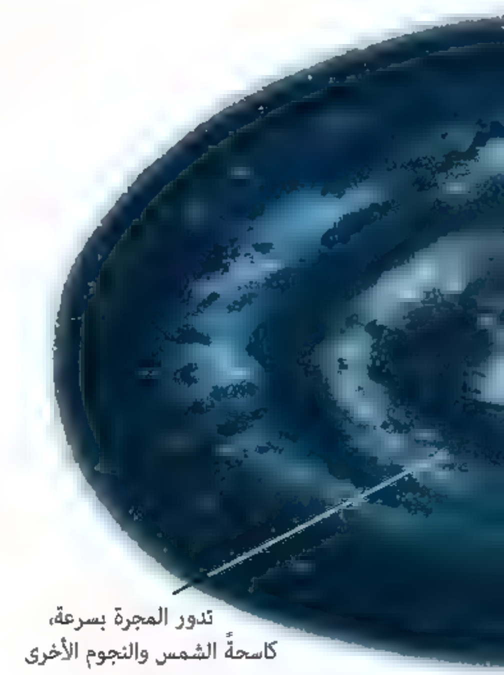
المجرة الحلزونية هي أحد أنواع المجرات الأربعة. تملك أطرافًا حلزونية من النجوم مثل الألعاب النارية الحلزونية العملاقة. وتتجرجر لأن المجرة تدور بشكل سريع. وتشكل مجرتنا مجرة حلزونية.




أشكال المجرات: تنقسم المجرات إلى أربعة أنواع رئيسية، إلا أن الفارق بينها لا يكون دائمًا واضحًا تمامًا.

## هل تدور المجرة؟

أجل، إنها تدور بسرعة كبيرة وتدفعنا بسرعة 100 مليون كلم في الساعة! تدور مرة واحدة حول المجرة، وهي رحلة على مسافة 100000 سنة ضوئية في 200 مليون سنة فحسب. ولكن نحن جزء لا يتجزأ من المجرة. ولا نعرف أننا لا نتحرك إلا من خلال مشاهدة مجرات بعيدة.



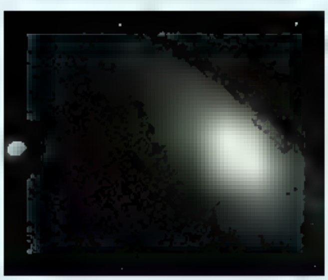
تدور المجرة بسرعة، كاسحةً الشمس والنجوم الأخرى بسرعة 100 مليون كلم في الساعة

## أين تقع المجرة التالية؟

المجرة الأكثر قربًا إلى مجرتنا ليست سوى مجرة أخرى يمكننا رؤيتها بالعين المجردة التي تبعد مسافة 2.9 مليون سنة ضوئية، وهي مجرة المرأة المسلسلة. ولكن يقع في محيطنا 30 مجرة أو ما شابه، وتسمّى المجموعة المحلية التي تشكل بذاتها جزءًا من مجموعة مؤلفة من 3000 مجرة.

## هل تحتوي المجرة على أجسام أخرى غير النجوم؟

تبدو مجرة درب التبانة ومجرات حلزونية أخرى مسطحة مثل بيضة مقلية. والواقع، أنها قد تبدو أكثر شبهًا بالبرغر، وكل ما نراه هو اللحم المتواجد داخل الخبز. ويشكل هذا الخبز شيئًا غامضًا يسمّى المادة المظلمة، إذ لا يمكن رؤيتها أو رصدها بأي طريقة. ولا نعرف بوجودها إلا من طريقة تأثير الجاذبية في النجوم. ويُعقل أن أكثر من 90 في المئة من وزن الكون يتألف من المادة المظلمة.



## اختبار سريع:

1.تصطدم المجرات بعضها ببعض بين الحين والآخر: صح أم خطأ؟

2.السحابة المغناطيسية الكبيرة هي:

أ. سديم؟

ب. نوع من السحابات الرعادة؟

ت. مجرة؟

3.ما المخلوقات التي احتلت الأرض في المرة الأخيرة التي كان فيها طرف مجرتنا في المكان نفسه؟

4. أكبر جسم في الكون هو سور المجرات العظيم. تبلغ سماكته:

أ. 4000 سنة ضوئية؟

ب. 4 ملايين سنة ضوئية؟

ت. 500 مليون سنة ضوئية؟

5.من عالم الفلك الذي أثبت أولًا وجود مجرات غير مجرّتنا؟

أ. كوبرنيكوس؟

ب. هيرشل؟

ت. هابل؟



الحلول:

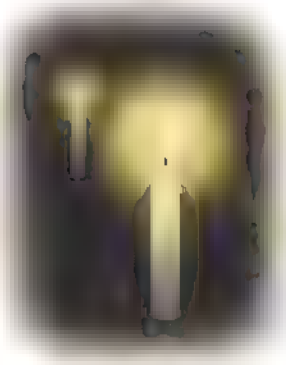
1.صح 2.ت 3.الديناصورات 4.ت

5.إدوين هابل (1953-1889)، مع غيره من علماء الفلك في عشرينيات القرن العشرين.

# الأجسام البعيدة

## كم يبلغ حجم الكون؟

**أكبر مما يمكن تصوّره بكثير. يقع الزهرة، أقرب الكواكب من الأرض، على مسافة 40 مليون كلم في أدنى اقتراب له. ويقع بلوتو على مسافة 6 مليارات كلم. أما أقرب النجوم، قنطور الأقرب، فيقع على مسافة 40 تريليون كلم. وتقع أقرب المجرات إلينا على مسافة 30000 تريليون كلم. وإن أبعد الأجسام التي يستطيع علماء الفلك رؤيتها تقع على مسافة 12 مليار تريليون كلم – ولا بدّ من أن الكون يمتد على مسافة أكبر من هذه، ويكبر في كل ثانية.**



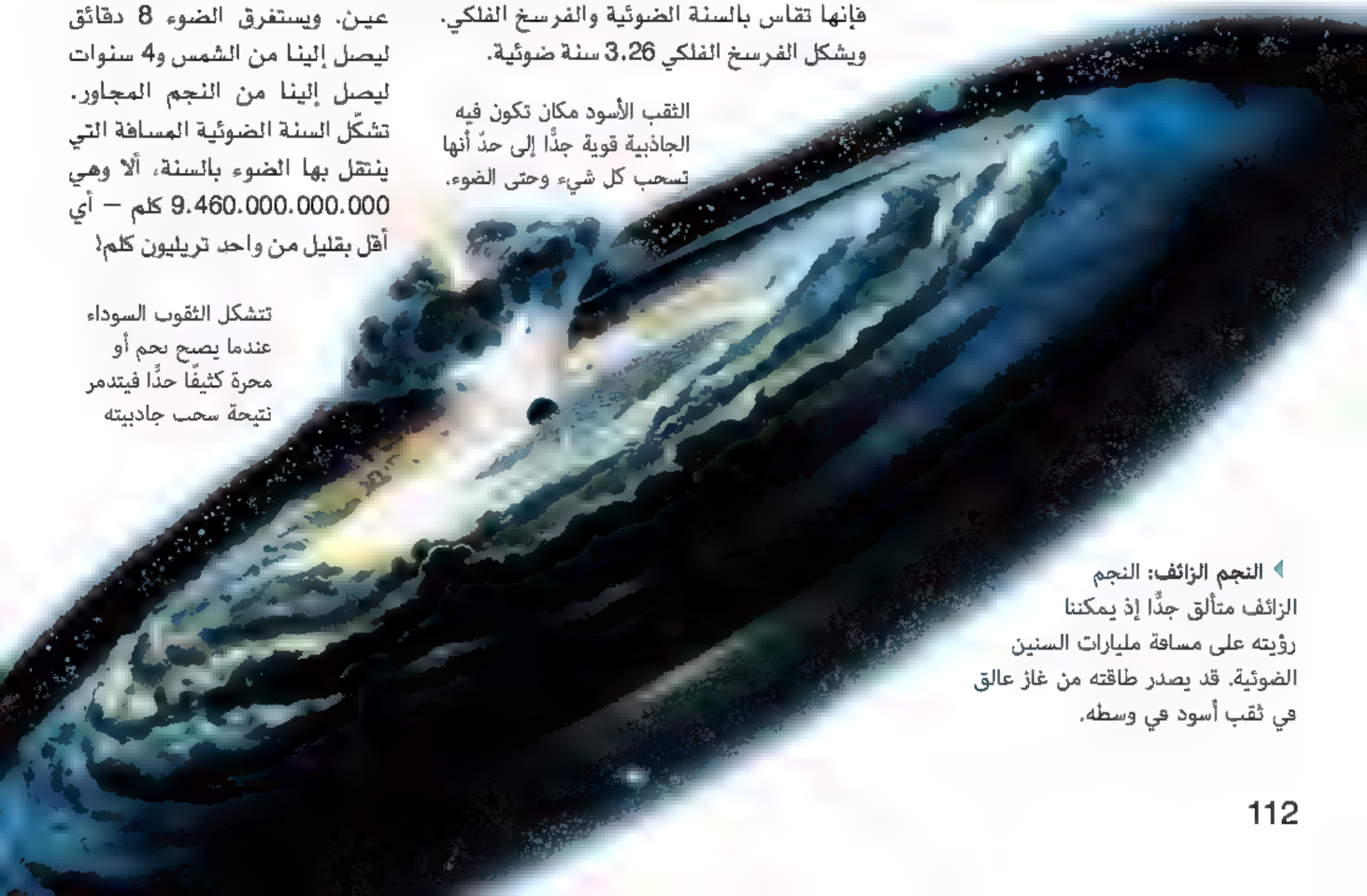
**قدرة شمعة:** كلما ابتعد مكان الشمعة، بدا نورها خافتًا أكثر. ويصحّ الأمر نفسه على النجوم، وبهذه الطريقة يقيس علماء الفلك مدى بُعد النجوم.

### كيف تقاس المسافات في الفضاء؟

المسافات كبيرة جدًّا في الفضاء فلا يمكن قياسها بالأمتار أو الكيلومترات. وبدلًا من ذلك، فإنها تقاس بالسنة الضوئية والفرسخ الفلكي. ويشكل الفرسخ الفلكي 3.26 سنة ضوئية.

### ما السنة الضوئية؟

الضوء أسرع ما في الكون، إذ ينتقل بسرعة 300000 كلم في الثانية تقريبًا. يصل إلى القمر بطرفة عين. ويستغرق الضوء 8 دقائق ليصل إلينا من الشمس و4 سنوات ليصل إلينا من النجم المجاور. تشكّل السنة الضوئية المسافة التي ينتقل بها الضوء بالسنة، ألا وهي 9.460.000.000.000 كلم – أي أقل بقليل من واحد تريليون كلم!



الثقب الأسود مكان تكون فيه الجاذبية قوية جدًّا إلى حدّ أنها تسحب كل شيء وحتى الضوء.

تتشكل الثقوب السوداء عندما يصبح نجم أو مجرة كثيفًا جدًّا فيتدمر نتيجة سحب جاذبيته

**النجم الزائف:** النجم الزائف متألق جدًّا إذ يمكننا رؤيته على مسافة مليارات السنين الضوئية. قد يصدر طاقته من غاز عالق في ثقب أسود في وسطه.



**كيلومترات أو سنوات ضوئية:** يمكن قياس المسافات داخل النظام الشمسي بملايين الكيلومترات، إلا أن المسافات إلى النجوم وما بعدها تقاس بالسنين الضوئية أو الفرسخ الفلكي.

## ما الجسم الأكثر بعدًا؟

النجوم الزائفة هي الأجسام الأكثر بعدًا، يقع الكثير منها على مسافة 10 مليارات سنة ضوئية. وهذا يعني أننا نراها كما كانت منذ أكثر من 10 مليارات سنة، أي قبل خمسة مليارات سنة من تشكّل الأرض وبعد وقت قصير من انشاق الكون.

## كيف يقيسون بُعد النجم؟

يمكن قياس المسافة إلى النجوم المجاورة بطريقة قياس التزيّح. في أثناء دوران الأرض حول الشمس، يبدو نجمٌ مجاورٌ يتزحزح قليلًا مقارنةً بالنجوم البعيدة، إذ تتغير وجهة رؤيتنا قليلًا. ومن خلال قياس زحزحته، يمكن استنتاج مدى بُعده.

## كيف يقيسون بُعد النجوم البعيدة جدًا؟

كلما ابتعد النجم في الفضاء، ضعف نوره أكثر. إلا أن بعض النجوم تتوهج بشكل ساطع في حين أن أخرى تومض. لذا من الصعب معرفة ما إذا كان النجم بعيدًا أم خافت النور فحسب. لكنّ لون النجم يظهر مدى تألقه. وإذا عرفنا مدى تألق نجم من لونه، فسنتمكن من معرفة مدى بُعده من خلال مقارنة هذا بشكل تألقه.

## كم تبعُد المجرات؟

أكثر من 30000 سنة ضوئية تقريبًا. يصعب تمييز لون النجوم بدقة. لذا ففيما يتعلق بالنجوم التي تقع على هذه المسافة، نسعى إلى «الشمعات المعيارية» — أي النجمة التي نعرف تألقها. كلما بدا نورها خافتًا أكثر مقارنةً بمدى التألق الذي يجب أن يبدو عليه، وقعت على مسافة أكثر بعدًا. وتتضمن الشمعات المعيارية المستعر الأعظم والنجوم المتقلبة التي تدعى المتغيرات القيفاوية.

## ما الانزيام الأحمر؟

عندما تبتعد مجرة بسرعة عن كوكب الأرض، تمتد موجات الضوء المنبعثة منها فتصبح حمراء اللون. وكلما كبر هذا الانزياح الأحمر، كانت المجرة تبتعد بسرعة أكبر عنا.

## هل تتحرك المجرات؟

أظهرت دراسة الانزياحات الحمراء أن كل المجرات تبتعد عنا. وكلما ابتعدت أكثر، انحسرت بشكل أكبر. وتنحسر المجرات الأكثر بُعدًا بسرعة الضوء تقريبًا.

## اختبار سريع:

1.يقع القمر في أقرب نقطة له على مسافة 160000 كلم: صح أم خطأ؟

2.تقاس المسافة إلى القمر بإشعاعات الليزر المنعكسة على المرايا المثبتة على السطح بوساطة المسابير الفضائية: صح أم خطأ؟

3.تقع الشمس على مسافة 150 مليون كلم تقريبًا، صح أم خطأ؟



4.كم سنة ضوئية تبعد مجرة المرأة المسلسلة؟

5.يبعد نجم ذنب الدجاجة مسافة 3,200 سنة ضوئية. من كان يحكم مصر في الوقت نفسه حين رأيناه؟

6.بكم من الوقت نستطيع الوصول إلى الشمس والعودة منها بسرعة الضوء؟

الحلول:

1.خطأ 2.صح 3.صح 4.نحو 3 ملايين

5.توت عنخ آمون 6.16 دقيقة

# الانفجار العظيم

## كيف نشأ الكون؟

**نشأ الكون من خلال أكبر انفجار حدث يومًا، ويسمّى الانفجار العظيم. لقد كان هناك في أحد الأوقات كرة صغيرة حارة جدًّا. وفي وقت لاحق، ظهر الكون إلى الوجود بانفجار هائل. وفي جزء من الثانية، نشأت القوى كافة التي تشكّل الكون وكذلك نشأت المادة. وكان الانفجار كبيرًا جدًّا إلى حدّ أن المواد ما زالت تندفع بعيدًا منه في الاتجاهات كافة بسرعة مذهلة.**

### كيف كان يبدو شكل الكون القديم؟

كان الكون القديم صغيرًا جدًّا. لكنه يحتوي على المواد كافة والطاقة التي يتضمنها الكون حاليًّا. كان سحابة كثيفة ومصطربة من الجسيمات المتناهية الصغر والقوى. وبدلًا من القوى الأربع التي يعرفها العلماء اليوم، كان هناك قوة خارقة واحدة فحسب. لكن هذا الكون الأصلي لم يدم إلا للحظة. بعد واحد من تريليون تريليون تريليون الثانية، انقسمت القوة الخارقة لتنشأ القوى المنفصلة التي نعرفها اليوم.



## هل يمكننا رؤية الانفجار العظيم؟

يستطيع علماء الفلك رؤية المجرات تتدافع بعيدًا منا في الاتجاهات كافة. ويمكنهم أيضًا رؤية الوميض المتبقي من الانفجار العظيم، كإشعاعات دقيقة الموجات منخفضة لمستوى تتجه نحونا من أنحاء الفضاء كافة. وهو ما يسمّى إشعاع الخلفية المكروية الكونية. وفي عام 1992، وضع مستكشف الخلفية الكونية خريطة كاملة للحلمية.

## متى تشكلت المجرات والنجوم؟

يُرجّح أن المجرات والنجوم قد بدأت تتشكل بعد الانفجار الكبير بنحو 300 مليون سنة، من كتل متحثرة من غازات الهيدروجين والهيليوم. ويعتقد بعض علماء الفلك أنها تشكلت ككتل كبيرة ثم تجزأت إلى كتل أصغر حجمًا. ويعتقد آخرون أنها تشكلت ككتل متراصة بإحكام.

## ماذا يمكن أن يحدث في المستقبل؟

لا أحد يعرف ما إذا كان الكون سيستمر بالنمو. يتوقف الأمر كله على كمية المواد التي يحتويها. وإذا زاد الأمر على «الكثافة الحرجة» فإن الجاذبية ستضع حدًّا لتوسعه، وقد تبدأ عاجلًا بالتقلص مجددًا لتنتهي «بانكماش عظيم». إذ بقيت «الكثافة الحرجة» على حالها، فقد يكون أصلًا في «حالة ثابتة» سواء توسع أم تقلص. وإذا انخفض عن «الكثافة الحرجة»، فسوف يتوسع إلى الأبد، وهو ما يسمّى الكون الشاسع.

## كم يبلغ عمر الكون؟

نعرف أن الكون يكبر بمعدل معيّن من خلال رؤية مدى سرعة تحرك المجرات البعيدة. من خلال معرفة الوقت الذي يستغرقه كل شيء ليتمدد إلى المكان الذي يقع فيه الآن، يمكننا إرجاع الوقت إلى الوقت الذي كان فيه الكون صغيرًا جدًّا. يشير هذا إلى أن الكون قد نشأ منذ مدة تتراوح ما بين 13 و15 مليار سنة. لكن دراسة المجموعات النجمية الكروية تشير إلى أن بعض النجوم في المجرات قد يبلغ عمرها 18 مليار سنة.

## ما الذي كان يسبق نشأة الكون؟

لا أحد يملك أدنى فكرة عن ذلك. فبعضهم يعتقد أنه كان هناك محيط غريب، يتجاوز المكان والزمان، مليء بالأكوان المحتملة تنبثق إلى الحياة باستمرار. وكان هذا الكون الذي نعيش فيه أحد الأكوان التي نجحت في ذلك. ويحتمل وجود أكوان أخرى.

## كيف يعرف العلماء شكل الكون سابقًا؟

لا يعرفون ذلك معرفة يقينية، إلا أن في إمكانهم الحصول على فكرة جيدة من الحسابات الرياضية المرتكزة على قوانين الفيزياء الحالية، ومن خلال تجارب يقيمونها بوساطة آلات عملاقة تسمّى المصادم ومسرعات الجسيمات. يعيد هذا إنشاء أحوال في الكون القديم باستخدام مغناطيسات لتسريع الجسيمات بشكل فائق في نفق خاص، ثم يسحقونها بعضها ببعض.

## اختبار سريع:

1. ما العنصر الكيماوي الذي تشكّل أولًا؟
2. من العالم الذي ألف كتابًا بعنوان «تاريخ موجز للزمن»؟
3. كم يبلغ عمر الأرض؟
4. يزداد الكون كبرًا، لكن المسافة، وحدها، بين المجرات تتوسع: صح أم خطأ؟
5. ما الذي تشكّل أولًا: درب التبانة أم الشمس؟
6. أدت قوتان من القوى الكونية الأربع إلى ترابط نويات الذرات. ما القوتان الأخريان؟
7. هل مجرة المرأة المسلسلة تقترب منا أو تبتعد عنا؟
8. يستطيع علماء الفلك رصد أصوات من جهة بعيدة من الكون: صح أم خطأ؟

الحلول:

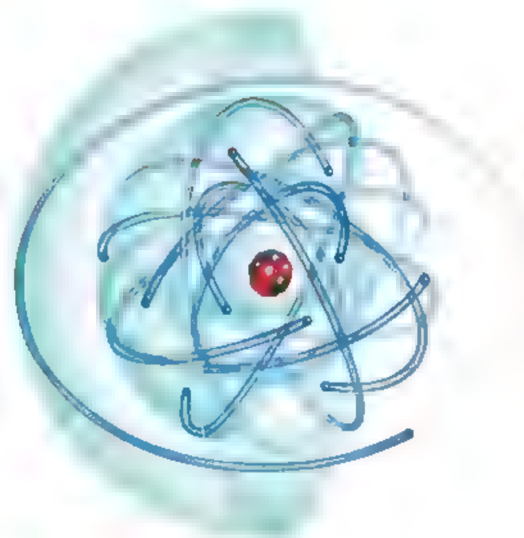
1.الهيدروجين 2.ستيفن هاوكينغ 3.مليار سنة 4.صح 5.درب التبانة 6.الجاذبية والمغناطيسية 7.تبعد منّا مثل سائر المجرات 8.خطأ، ما من أصوات في الكون





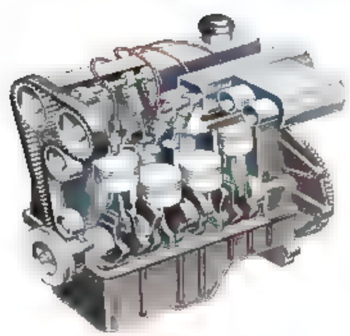
ما المادة التي تملك أعلى درجة انصهار؟

ماذا أدرك نيوتن من تفاحة؟



كم يبلغ حجم الذرات؟

لَمَ تصنع دراجات السباق الهوائية من مواد خفيفة؟



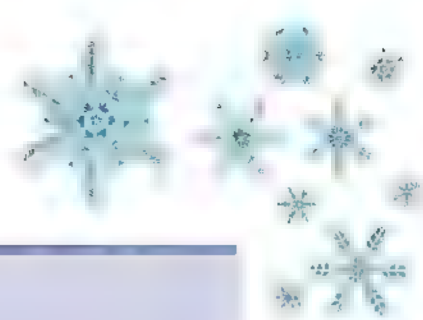
لماذا لا تتجمد البحيرات؟



ما الضفدع الذي يجعل السهام الهندية فتاكة؟



لمَ ضوء الليزر مميز؟



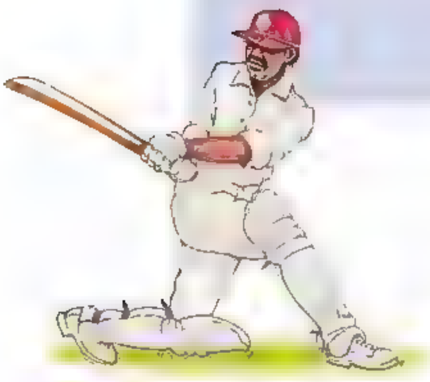
# العلوم

هل يستطيع الصوت الانتقال في فراغ؟

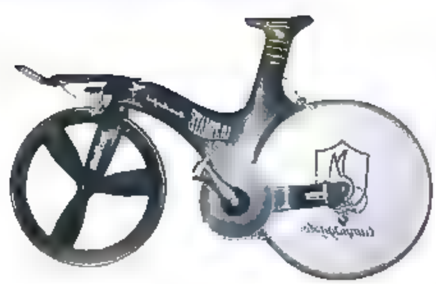
لمَ يتجعد الشعر؟







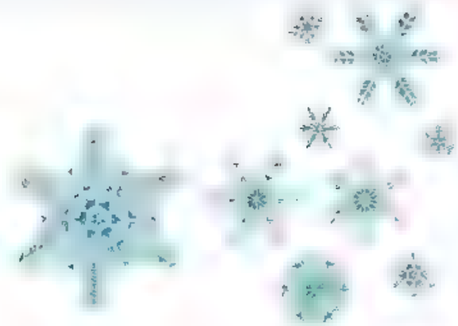
ما الواقع الافتراضي؟



# المادة

## ما المادة؟

**المادة هي كل ما يشكّل الكون، كل ما لا يشكّل مجرّد فضاء فارغ. تتألف المادة من ثلاثة أشكال مختلفة أو حالات: جامدة كالطوب، سائلة كالمياه، وغازية كالهواء. وفي إمكان كل مادة أن تتحول من حالة إلى أخرى وتعود مجددًا إلى أصلها، شرط أن تكون في درجة حرارة وضغط مناسبة.**



▲ **التجمّد:** عندما تنخفض حرارة سائل، تتباطأ حركة الجزيئات بما يكفي لتنشأ بينها وصلات منتظمة. وعندما تتجمد المياه، تتشكّل بلّورات جميلة.

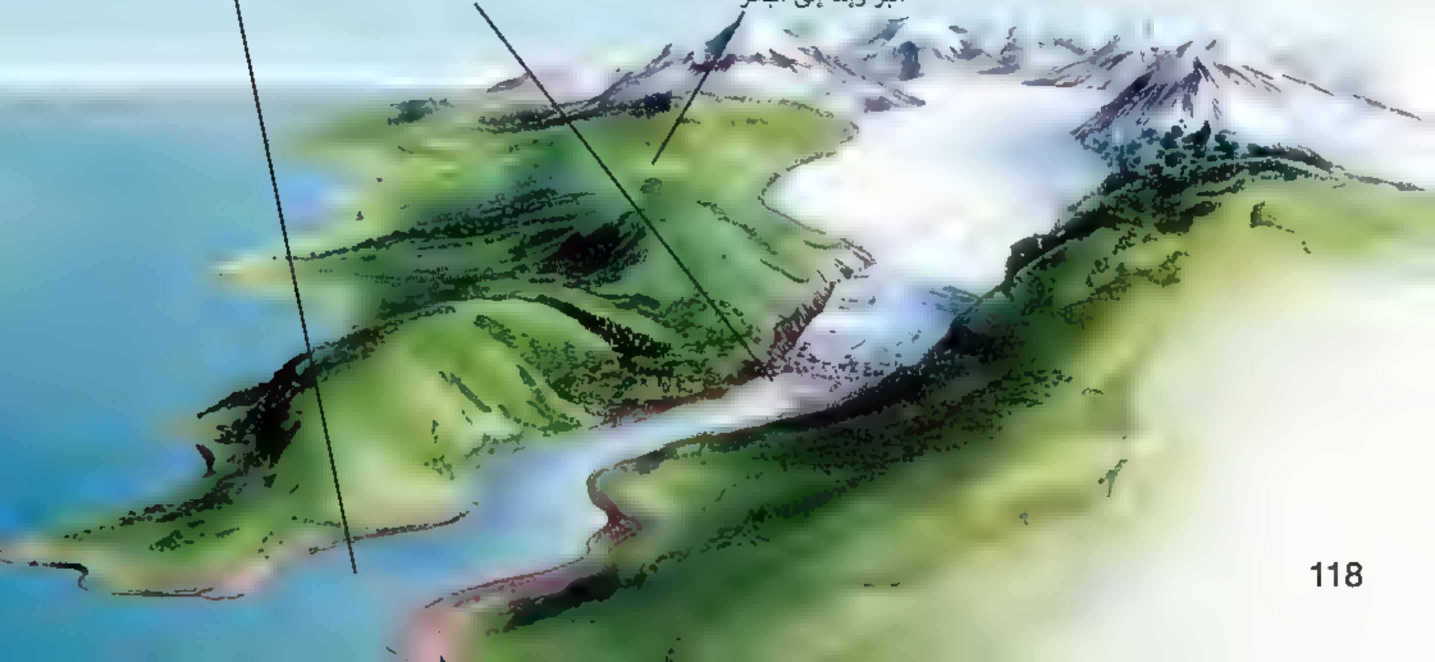
### ما الجماد؟

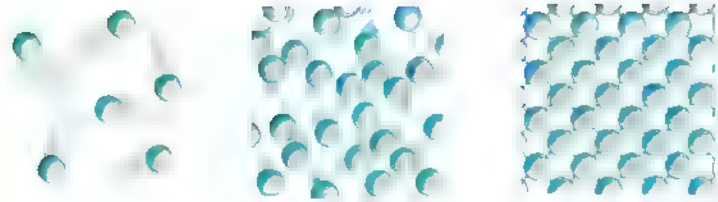
عندما تتجمد مادة ما، تملك متانة وشكلًا نهائيًّا. تتكون كل مادة من أجزاء دقيقة تسمّى جزيئات، وهي صغيرة جدًّا لا يمكن رؤيتها. وفي المادة الجامدة، تتصل الجزيئات في ما بينها بإحكام في بنية منتظمة. ومثل الجزيئات كافة، تبقى في حركة دائمة، لكنها في جزيئات جامدة تهتز فحسب في موقعها. وكلما ارتفعت حرارتها، ازداد اهتزازها.

### ما السائل؟

السائل مادة في حالة شبيهة بالمياه، تنساب وتأخذ شكل الوعاء الذي تصبّ فيه. تفعل هذا لأنه على الرغم من أن الوصلات توحّد جزيئاتها، فإن الوصلات متراخية بما يكفي لتتدحرج الجزيئات بعضها فوق بعض مثل الرمال الجافة.

▼ **دورة المياه:** المياه هي المادة الوحيدة التي تنشأ طبيعيًّا في الأرض بالحالات الثلاث: الجليد الجامد، والمياه السائلة وبخار المياه الغازي. وتسمّى المياه بخارًا عندما تكون غازية؛ ويشكل البخار في الواقع الكثير من قطرات المياه المتناهية الصغر.






▲ **تراخي الوصلات:** إن الوصلات التي تشكّل الجزيئات هي التي تجعل المادة جامدة أو سائلة أو غازية. وكلما ارتفعت الحرارة، ازدادت حركة الجزيئات وتراخت وصلاتها.

## ما الغاز؟

يشكل الغاز مادة في حالة شبيهة بالهواء. لا يحظى بصلابة ولا بشكل ولا بحجم. تتحرك الجزيئات بشكل سريع جدًّا فتدمر أي وصلة يمكن أن تثبتها بعضها ببعض.

## ماذا يحدث عندما تذوب الأشياء أو تغلي؟

عندما يذوب الجماد، يتحول إلى سائل لأن الحرارة تؤدي إلى اهتزاز الجزيئات بشكل كبير فتدمر أي وصلة تجمعها بعضها ببعض. وإذا ما اشتدت الحرارة أكثر، فإن الجزيئات تتحرك في أرجاء المكان، ويتحرك بعضها بسرعة كبيرة جدًّا فتنفصل عن سطح السائل كله، وتتحول إلى غاز.




## اختبار سريع:

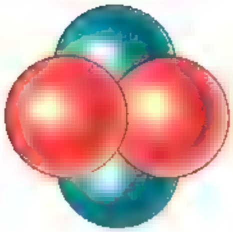
1. ما نقطة غليان الماء؟
   - أ. 50 درجة مئوية؟
   - ب. 100 درجة مئوية؟
   - ت. 1000 درجة مئوية؟
2. يملك الهيليوم أدنى نقطة تجمّد بين المواد كافة، وتبلغ:
   - أ. 272,2 درجة مئوية تحت الصفر؟
   - ب. 12,5 درجات مئوية؟
   - ت. 1,1 درجة مئوية تحت الصفر؟
3. يملك التنغستن أعلى نقطة انصهار من أي معدن آخر، وتبلغ:
   - أ. 320 درجة مئوية؟
   - ب. 3,420 درجة مئوية؟
   - ت. 7,890 درجة مئوية؟
4. ما المادة ذات نقطة الانصهار الأعلى؟
5. ما التكثف؟
6. ما نقطة الانصهار؟
7. ما المعدن السائل في درجات حرارة عادية؟
8. في أي حالة من المادة تحتوي الغيوم على الماء؟



# الذرات

## ما الذرّة؟

تشكل الذرات الأجزاء المتناهية الصغر أو الجسيمات التي تتكوّن منها المواد. إنها صغيرة جدًا بحيث لا يمكن رؤيتها. وقد يسع مليارات منها في النقطة التي تعلو هذا الحرف «ف». لقد كان العلماء يعتقدون فيما مضى أنها كانت أصغر أشياء الكون، وأنها كانت كرات صلبة متناهية الصغر لا يمكن تجزئتها أو تدميرها أبدًا. وها هم أصبحوا الآن يعلمون أن الذرات أشبه بسحابات من الطاقة، وتتشكل في معظمها من فضاء فارغ، تتخللها جسيمات «شبه ذرية» أصغر حجمًا منها.



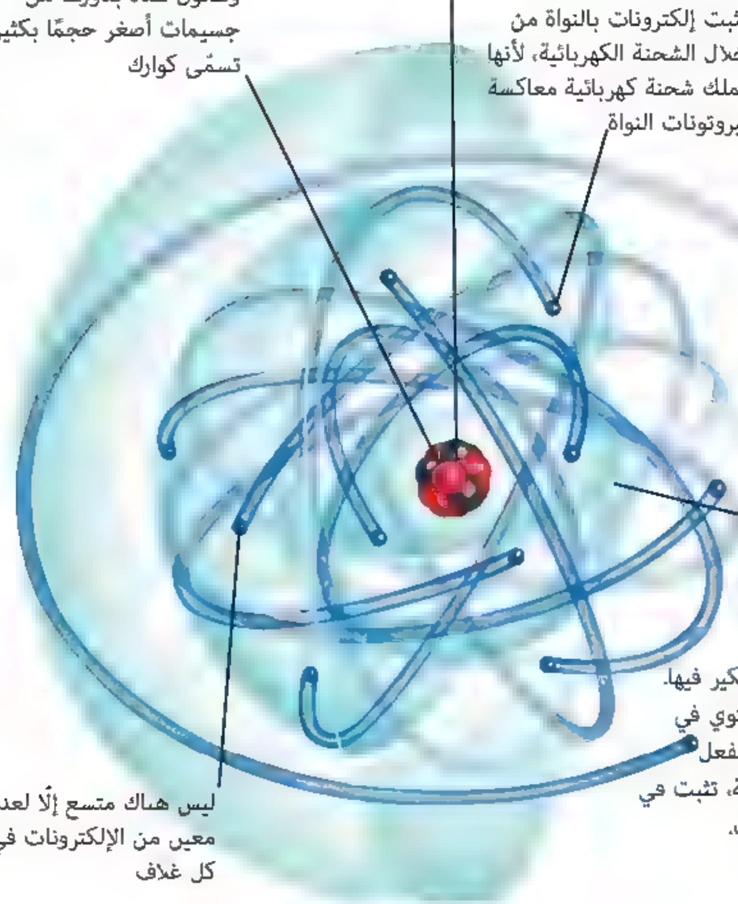
▲ **نواة الهيليوم:** تشكل نواة ذرة الهيليوم أحد أصغر النويات، على الرغم من أنها ليست صغيرة مثل الهيدروجين. وهي تجمع بين بروتونين ونيوترونين.

### علام تحتوي الذرة؟

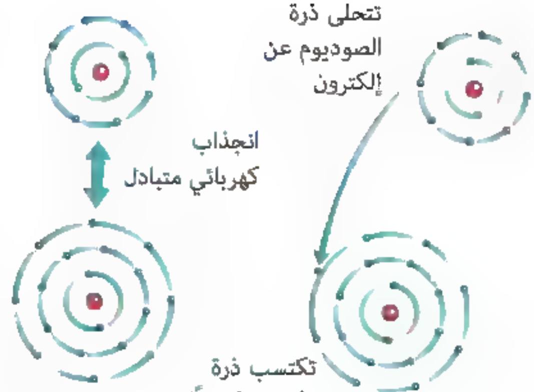
تمامًا في وسط كل ذرّة، مثل حبّة البازلاء في وسط ملعب كرة القدم، تقع نواة تحتوي على نوعين من الجسيمات المتناهية الصغر: البروتون والنيوترون. تحيط بالنواة جسيمات أصغر حجمًا منها بكثير تسمّى إلكترونات، تدور حولها بسرعة الضوء.

### كم يبلغ حجم الذرات؟

يبلغ عرضها نحو جزء من عشرة ملايين الملمترات ووزنها نحو جزء من 100 تريليون تريليون غرام. وأصغر الذرات ذرات الهيدروجين.




◀ **الذرّة من الداخل:**
لا تبدو الذرات بهذا الشكل حقًّا، لكنها طريقة مفيدة للتفكير فيها. إذ إن الذرة تتشكل في معظمها من فضاء فارغ، لكنها تحتوي في وسطها على نواة من البروتون والنيوترون، تتصل ببعضها بفعل قوى نووية خاصة. وتحيطها من الخارج إلكترونات مندفعة، تثبت في مكانها بفعل الشحنة الكهربائية المعاكسة على البروتونات.




◀ **الرابطة التساهمية:** لا تتوازن الذرات إلا حين تملك مجموعة كاملة من الإلكترونات في غلافها الخارجي. وفي إمكان الذرات التي تملك الكثير من الإلكترونات أو القليل منها الحصول على مجموعة كاملة عبر مشاركة الإلكترونات مع ذرات أخرى. وهذا يشكل «رابطة تساهمية».

## ما الشحنة الكهربائية؟

تملك البروتونات شحنة كهربائية «إيجابية»، ما يعني أنها تجذب الإلكترونات. وتملك الإلكترونات شحنة كهربائية «سلبية»، ما يعني أنها تجذب البروتونات. أما النيوترون فهو خالي الشحنات. وتملك غالبية الذرات العدد نفسه من البروتونات والإلكترونات، لذا فإن الشحنات تتوازن. تفصلها الشحنة المتواجدة على الإلكترونات. وإن لم تنجذب إلى البروتونات، فسوف تتطاير الإلكترونات إلى ذرّة.

## ما الأيون؟

الأيون ذرّة تفقد إلكترونًا واحدًا أو أكثر، ما يجعلها إيجابية الشحنات (كاتيون) أو تكتسب القليل، ما يجعلها سلبية الشحنات (أنيون).

## ما الجزيئات؟

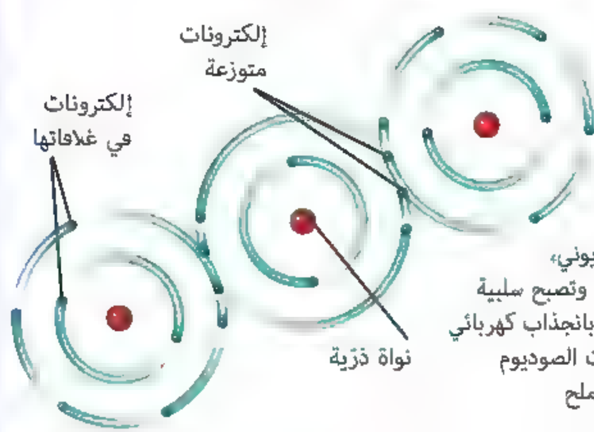
لا يمكن لبعض الذرات أن تتواجد وحدها، لذا تتصل بذرات أخرى. إما من النوع نفسه، وإما بذرات أخرى لتشكل مركّبات كيماوية. والذرّة هي أصغر جسيم من المادة يمكن أن تنشأ وحدها.

## ما عدد أنواع الجسيمات الشبية بالذرات؟

ما لا يقل عن 200 نوع، إلى جانب الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات. لكن معظمها ينشأ في ظروف خاصة ولا يدوم إلا لجزء من الثانية.

## ما أصغر الجسيمات؟

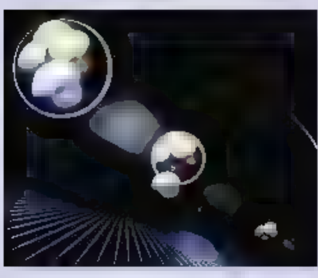
تتكوّن البروتونات من جسيمات متناهية الصغر تسمّى كوارك. والإلكترونات متناهية الصغر أيضًا. لكن النيوترونات هي الأصغر حجمًا على الإطلاق.




◀ **ترابط أيوني:** لا تتوازن الذرات إلا إذا كانت تملك مجموعة كاملة من الإلكترونات في غلافها الخارجي. يمكنها التوصل إلى ذلك من خلال الترابط مع ذرات أخرى لتشكل الجزيئات. في الترابط الأيوني، تهب ذرّة إلكترونًا إلى ذرّة أخرى وتصبح سلبية الشحنات. تترابط الذرات حينئذٍ بانجذاب كهربائي متبادل. وبهذا الشكل تتصل ذرات الصوديوم بذرّات الكلور لتشكل جزيئات الملح

## اختبار سريع:

1. أصغر الذرات هي الهيدروجين الذي يحتوي على بروتون واحد في نواته. والمايتنريوم هو أكبرها ويملك:
   - أ. 30 بروتونًا
   - ب. 40 بروتونًا؟
   - ت. أكثر من 100 بروتون؟
2. من أول من قسم نواة ذرية عام 1919؟
   - أ. نيوتن؟
   - ب. دالتون؟
   - ت. روثرفورد؟
3. يعتقد العلماء أن الكوارك يلتصق بعضها ببعض بوساطة الغلوون: صح أم خطأ؟
4. تتألف الجسيمات إما من الكوارك وإما من اللبتون: صح أم خطأ؟
5. الذرّة التي تملك غلافًا خارجيًّا مكتمل الإلكترونات، مثل الأرغون، لا تتفاعل مع ذرات أخرى: صح أم خطأ؟
6. يتكوّن العنصر الكيماوي الجديد عندما تكسب ذرة بروتونًا: صح أم خطأ؟



الإجابات:
1. ت 2. ت 3. صح 4. صح
5. صح 6. صح

# العناصر الكيميائية

## ما العناصر الكيميائية؟

**المواد الكيماوية مواد لا يمكن أن تنقسم إلى مواد أخرى. فالذهب يشكل عنصرًا كيماويًا لأنه لا ينقسم. أما المياه فليست عنصرًا كيماويًا، إذ يمكن أن تنقسم إلى عنصري الهيدروجين والأكسيجين. وما يميز كل عنصر هو الذرات التي تكوّنه. يتشكل كل عنصر من الذرات التي تتضمن عددًا معينًا من البروتونات في نواتها. تملك ذرات الذهب 79 بروتونًا في نواتها، وتملك ذرات الهيدروجين بروتونًا واحدًا.**

## ما الغازات النبيلة؟

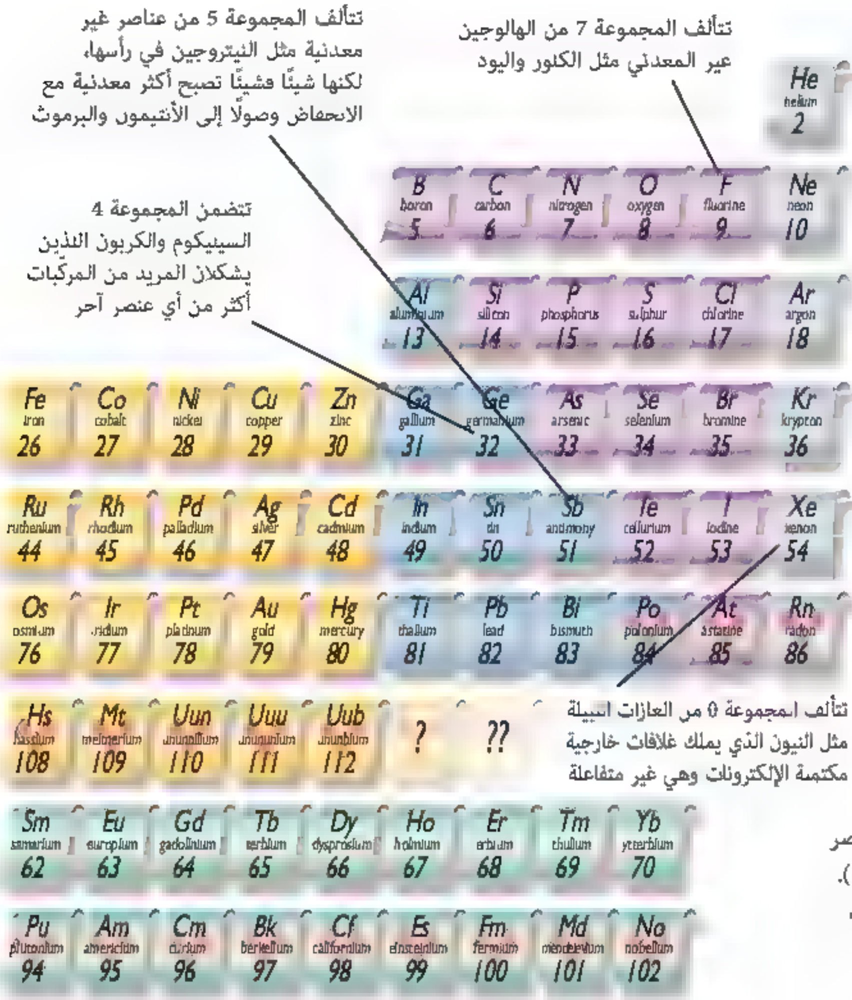
تشكل الغازات النبيلة عناصر من المجموعة 0، في أقصى يمين الجدول. تملك غلافاتها الإلكترونية الخارجية عددًا مكتملًا من الإلكترونات. وهو ما يعني أنها قلّما تتفاعل مع المواد الأخرى. ولهذا السبب تسمّى في بعض الأحيان الغازات الخاملة أيضًا. وغالبًا ما يستخدم الغازان النبيلان الأرغون والزينون في اللمبات، إذ ترتفع حرارة سلك اللمبة فيهما من دون أن يشتعل.

## كم يبلغ عدد العناصر؟

ينشأ نحو 85 عنصرًا بشكل طبيعي. إلا أن العلماء قد وجدوا نحو 25 عنصرًا آخر، ما يجعل مجموعها حتى الآن 112 عنصرًا.

## ما الجدول الدوري؟

ابتكره عالم الكيمياء جون دالتون (1766 – 1844) ويشكّل رسمًا بيانيًا تنتظم فيه العناصر بحسب عدد البروتونات المتواجد في النواة. تسمّى الأعمدة الرأسية مجموعات، وتسمّى الصفوف الأفقية دورات. تحتوي كل دورة على عناصر ذات ذرات تملك العدد نفسه من الغلافات الإلكترونية. وفي كل دورة، يرتفع عدد البروتونات (وكذلك عدد الإلكترونات) شيئًا فشيئًا. وتملك العناصر الموجودة في المجموعة نفسها العدد نفسه من الإلكترونات في الغلاف الخارجي لذراتها، وبالتالي تملك الخصائص نفسها.




◀ **الجدول الدوري:** ينظم الجدول الدوري العناصر كلها في دورات (الصفوف) ومجموعات (الأعمدة). وتظهر الألوان بعض الأنواع الرئيسية من العناصر، ومن بينها المعادن والعناصر التحولية.

## لم تكون بعض العناصر تفاعلية؟

تُعدّ العناصر تفاعلية إذا كانت تكتسب إلكترونات أو تفقدها بسهولة. وكلما تواجدت إلى أقصى يسار الجدول، كانت أكثر تفاعلية. وتُعدّ معادن المجموعة الأولى مثل الصوديوم والبوتاسيوم تفاعلية جدًّا.

## ما المعدن؟

المعادن موادّ صلبة وكثيفة ولمّاعة، تحدث صوتًا عند ضربها بمعدن آخر. توصل أيضًا الحرارة والكهرباء جيدًا.

## ما المادة المركبة؟

المركّب مواد مكوّنة من عنصرين أو أكثر متصلين بعضهما ببعض. يتألف كل جزيء (أصغر جسيم) في المركّب من المجموعة نفسها من الذرات. فعلى سبيل المثال، تشكّل جزيئات كلور الصوديوم من ذرّة صوديوم واحدة متصلة بذرّة كلور واحدة. وتملك المركّبات خصائص تختلف عن خصائص العناصر التي تكونها. فالصوديوم ينقسم عند وضعه في الماء، ويشكل الكلور غازًا أخضر سميكًا. وبالتالي فإن كلور الصوديوم هو ملح الطعام.

يملك الهيدروجين أكثر الذرات خفة وأبسطها، ويحمل بروتونًا واحدًا ونيوترونًا واحدًا وإلكترونًا واحدًا

المعادن هي عناصر فلزية، ما يعني أنها تفقد إلكتروناتها السلبية الشحنات بسهولة، ولهذا السبب تشكل موصلًا جيدًا للكهرباء

تتألف المجموعة الأولى من عناصر تملك إلكترونًا واحدًا على غلافها الخارجي، ولهذا السبب تتفاعل جيدًا




تتألف الأكتينات من 15 عنصرًا إشعاعيًا مثل الراديوم والبلوتونيوم اللذين يشتق اسماهما من الأكتينيوم

## اختبار سريع:

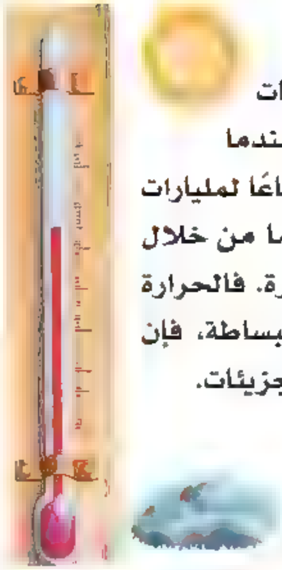
1.من أي عنصرين يتشكل الماء؟
2.هل يُعدّ ملح الطعام عنصرًا كيماويًّا؟
3.من اكتشف عنصر الراديوم؟
4.يتكون الماس والفحم وأقلام الرصاص وسيارات السباق من العنصر نفسه، ما هو؟
5.ما العنصر الرئيسي في الهواء إلى جانب الأكسجين؟
6. ما ثاني العناصر الأكثر خفة؟
7.ما العنصر الذي يملك أكبر عدد من البروتونات في ذراته: الذهب أم الرصاص؟
8.الكريبتون هو غاز عالي التفاعل: صح أم خطأ؟
9.يستطيع علماء الكيمياء تجربة جزيئات جديدة على شاشات الكمبيوتر: صح أم خطأ؟



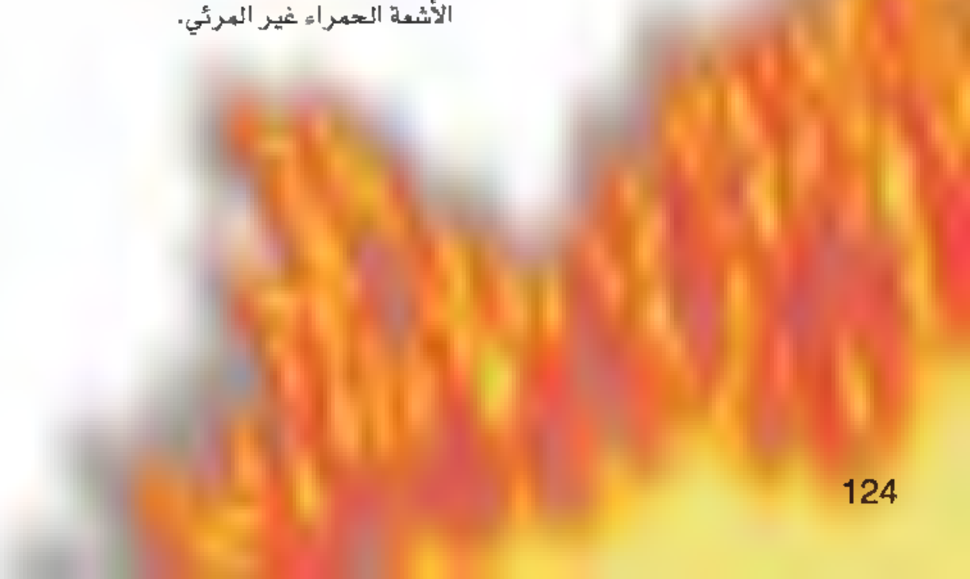
# الحرارة والطاقة

## ما الحرارة؟

**الحرارة شكل آخر من أشكال الطاقة، وهي طاقة الجزيئات المتحركة. كلما ازدادت حركتها، ارتفعت حرارتها أكثر. فعندما نضع يدنا على مدفأة، يشكل الدفء الذي تشعر به اندفاعًا لمليارات جزيئات الهواء السريعة الحركة. نقيس حرارة شيء ما من خلال درجات حرارته. إلا أن درجة الحرارة تختلف عن الحرارة. فالحرارة هي الطاقة الموحّدة لجميع الجزيئات المتحركة. وببساطة، فإن درجة الحرارة تشكّل قياس السرعة التي تتحرك فيها الجزيئات.**



◀ **ميزان الحرارة:** في موازين الحرارة المماثلة، تظهر درجة الحرارة من خلال مدى تمدد وارتفاع السائل في البصلة أسفل الأنبوب.



▼ **النار:** النار هي تفاعل كيماوي ترتفع خلاله حرارة المادة فتمتزج بالأكسيجين والهواء. يحرر التفاعل كميات كبيرة من الطاقة فتصدر الذرات شعاعات الضوء، منشئة شعلات لماعة متأرجحة.

### كيف تنتقل الحرارة؟

تنتقل الحرارة بثلاث طرق: التوصيل والحمل والإشعاع. يقتضي التوصيل نشر الحرارة من المناطق الحارة إلى المناطق الباردة من خلال اتصال مباشر، باصطدام بعض الجسيمات المتحركة ببعض. يجري الحمل عندما يرتفع الهواء أو الماء الساخن عند تمدده ويصبح خفيفًا. يشكل الإشعاع الأشعة الحرارية، وهو الضوء ما تحت الأشعة الحمراء غير المرئي.

### كيف تقاس درجة الحرارة؟

تقاس درجة الحرارة بوساطة ميزان الحرارة. تضم بعض موازين الحرارة شريطًا معدنيًا يلتوي بحسب درجة الحرارة. يحتوي معظمها على سائل، مثل الزئبق، في أنبوب. عندما يسخن الهواء، يتمدد السائل، ويرتفع معدله في الأنبوب. يشير مستوى السائل إلى درجة الحرارة.

### ما الدرجة المئوية والدرجة الفهرنهايتية؟

هناك مقياسان للحرارة. تتجمد المياه على حرارة 0 درجة مئوية و32 درجة فهرانهايتية. وتغلي على حرارة 100 درجة مئوية و212 درجة فهرنهايتية. للتحويل من الفهرنهايت إلى الدرجة المئوية، نطرح أولًا 32 من العدد ونقسمه على تسعة ثم نضربه بخمسة. للتحويل من الدرجة المئوية إلى الفهرنهايت، نقسم العدد على خمسة ثم نضربه بتسعة، وبعد ذلك نضيف إليه 32.



**طاقة مخزنة على شكل فحم:** تصدر غالبية الطاقة التي نستخدمها من الشمس عبر النباتات، إما مباشرة كطعام، أو بشكل غير مباشر كالوقود الأحفوري الذي يشغّل آلاتنا.

عندما تذبل النباتات، تنضغط الطاقة المخزّنة في الألياف وتتحول إلى فحم عندما تطمر الألياف تحت طبقات سميكة من الرواسب

بدأ إنشاء الوقود الأحفوري منذ ملايين السنين، إذ كانت النباتات تستخدم الطاقة الشمسية لإنشاء ألياف جديدة

## ما الطاقة؟

الطاقة هي القدرة على تحقيق الأشياء أو «عملها» بحسب وصف العلماء. تتوزع على عدة أشكال. الطاقة الحرارية تغلي الماء، والطاقة الكيماوية تزود السيارات والطائرات بالوقود. وتشغّل الطاقة الكهربائية أنواع الآلات الصغيرة كافة وتحافظ على اشتعال الأضواء. تصدر معظم الطاقة من الشمس، ويصلنا معظمها بشكل غير مباشر إما من النباتات أو من الوقود الأحفوري.

## ماذا يحدث للطاقة؟

لا يمكن إنشاء الطاقة ولا تدميرها. عندما نستخدم الطاقة، فإننا نحولها من شكل إلى آخر فحسب. فعندما نركض، نحول طاقة عضلاتنا الكيماوية إلى طاقة حرارية فحسب تخرج من الجسم. وعندما تتحول الطاقة، تنتج دائمًا كمية الطاقة نفسها كما في السابق.

## ما الصفر المطلق؟

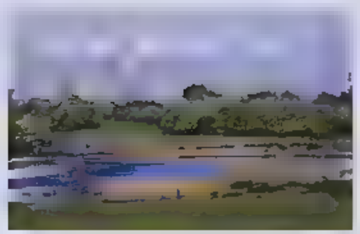
الصفر المطلق هو أبرد درجة حرارة ممكنة، إذ تتوقف عندها الذرات والجزيئات عن التحرك. وتبلغ 273.15 درجة مئوية تحت الصفر أو 459 درجة فهرنهايتية تحت الصفر، أو 0 على مقياس كلفن.



**تحول الحركة إلى كهرباء:** تحول محطات الطاقة الكهرومائية طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية.

## اختبار سريع:

1. تبلغ أعلى درجة حرارة، في تجربة انصهار نووي:
   - أ. 30000 درجة مئوية؟
   - ب. 500000 درجة مئوية؟
   - ت. 40 مليون درجة مئوية؟
2. تبلغ أعلى درجة حرارة جوّية مسجلة، في ليبيا، 92 درجة مئوية: صح أم خطأ؟
3. تبلغ أدنى درجة حرارة مسجلة 88 درجة مئوية تحت الصفر: صح أم خطأ؟
4. ماذا تفعل الخلايا الشمسية؟
5. الطاقة شكل من أشكال الكتلة: صح أم خطأ؟
6. على مقياس كلفن الذي يستخدمه العلماء، تتجمد المياه على درجة 273,15 كلفن: صح أم خطأ؟
7. ما نسبة الطاقة التي يستخرجها العالم من الفحم؟
   - أ. 12 بالمئة؟
   - ب. 27 في المئة؟
   - ت. 45 في المئة؟



الحلول:
1.ت 2.خطأ، 85 درجة مئوية
3.خطأ، 85 درجة مئوية تحت الصفر
في القطب الجنوبي 4.تحول ضوء
الشمس إلى طاقة كهربائية 5.صح
6.صح 7.ب

# القوى

## ما القوة؟

**تتألف القوة من الدفع أو الجرّ. بعض القوى غير مرئية، مثل الجاذبية التي تثبتنا في الأرض. وبعضها مرئي، مثل الركلة. لكنها تؤدي كلها إلى تسريع شيء ما أو إبطائه أو تغيير شكله.**



**إسحاق نيوتن:** كان إسحاق نيوتن (1643 - 1727) أهم عالم في القرن السابع عشر، طوّر فكرة الجاذبية والقوى الأخرى.

### ماذا أدرك نيوتن من تفاحة؟

وفق عالم القرن السابع عشر العظيم، إسحاق نيوتن، خطرت له فكرة قوة الجاذبية في أثناء جلوسه تحت شجرة تفاح. وعندما رأى تفاحة تسقط، تبادر إلى ذهنه أن التفاحة لم تسقط ببساطة، بل سحبت إلى الأرض بوساطة قوة غير مرئية أسماها الجاذبية.

### ما الجاذبية؟

الجاذبية قوة جذب غير مرئية بين كل أجزاء المادة في الكون. تعتمد قوتها على وزن الأجسام القائمة ومدى تباعدها.

### هل الكتلة والوزن متشابهان؟

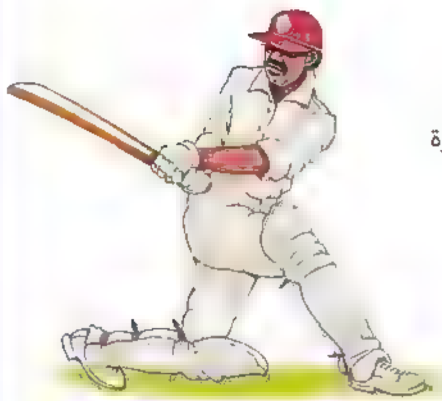
لا، الكتلة هي كمية المادة في جسم معين. تبقى نفسها حيثما نقيسها. أما الوزن فهو قوة الجاذبية على جسم معين، تختلف بحسب المكان الذي نقيسها فيه.

### هل توجد قوى أخرى؟

حيثما تتوافر الحركة، توجد قوة، لكن هناك أربع قوى رئيسية تعمل على صعيد الذرات. وهذه القوى هي: الجاذبية والمغناطيسية وقوتان «نوويتان» لا تعملان إلا في نواة الذرات.




محطم الرقم القياسي في السرعة: العائق الوحيد أما الانتقال السريع فهو الاحتكاك، الاحتكاك بالأرض والاحتكاك بالهواء والاحتكاك بالأجزاء المتحركة. لتحطيم الرقم القياسي العالمي في السرعة، احتاج Thrust 2 إلى محركات صاروخية عملاقة لإنشاء ما يكفي من الدفع لتجاوز هذه القوة



**قوة الضربة:** عندما يضرب لاعب رياضي الكرة بمضرب، تنطلق الكرة إلى مكان ما بين جهة قوة زخم الكرة وجهة قوة المضرب. ويعتمد مكان سقوطها على قوة زخم الكرة وقوة الضربة. يسمّي العلماء المتخصصون بدراسة القوى اتجاه الكرة الجديد «الناتج».

## ما القوة التي تؤدي إلى تماسك الأشياء؟

توحد القوى النووية نويات الذرّية معًا، لكن القوة المغناطيسية تجمع بين الذرات، وتربطها لتشكل جزيئات وتربط هذه الجزيئات لتشكل موادّ مختلفة. وعندما تربط الجزيئات، تسمّى قوة بين جزيئية.

## ما الاحتكاك؟

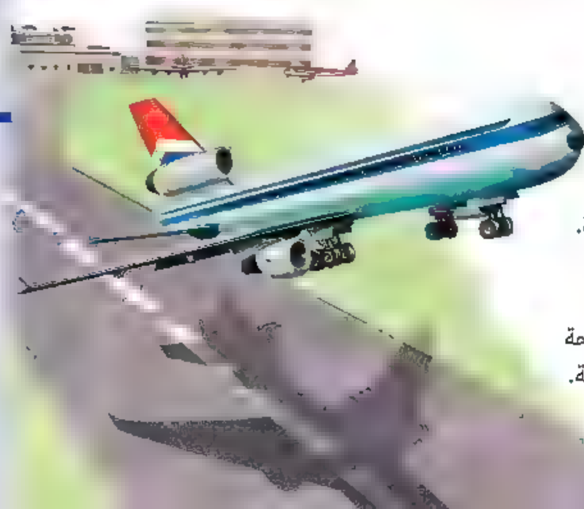
الاحتكاك قوة واقعة بين شيئين يحتكان بعضهما ببعض، ما يمكن أن يكون بطانات فرامل على عجلة دراجة هوائية أو الهواء مقابل طائرة. ويميل إلى إبطاء حركة الأشياء، ما يرفع حرارتها عند تحول الزخم إلى حرارة. وهو ينشأ بفعل القوة بين جزيئات شيئين يحتكان.

## ما حقل القوة؟

حقل القوة هو المنطقة التي تؤثر فيها القوى مثل الجاذبية والمغناطيسية. إنه غير مرئي، ولا يمكن أن نعرف بوجوده إلا من خلال طريقة تحريك الأشياء المتوافرة ضمن النطاق. تُعرض حقول القوة عادةً كخطوط ذات أسهم لإظهار وجهة الحركة وقوتها.

## كيف تقاس القوة؟

تقاس القوة بوحدة نيوتن، إكرامًا لإسحاق نيوتن. وتشكل النيوتن القوة المطلوبة لتسريع 1كلغ بسرعة 1 متر في ثانية واحدة.



**الإقلاع:** تبقى الطائرات في الأعلى بفضل أجنحتها التي توفر لها قوة رفع لمعارضة قوة الجاذبية. ينشأ الرفع من الهواء الذي يُجبر على الانسياب فوق الأجنحة في أثناء تحليق الطائرة. ومن أجل الإقلاع، يجب على الطائرة أن تتسارع حتى تصبح سريعة بما يكفي لتتمكن الأجنحة من رفعها والتغلب على الجاذبية.

## اختبار سريع:

1. ما القوة التي تثبتك في الأرض؟
2. تجعل الجاذبية الأشياء تتسارع بمعدل:
   أ. 2,5 سم في الثانية المربعة؟
   ب. 9,8 سم في الثانية المربعة؟
   ت. 4,032 كلم في الثانية المربعة؟
3. ما القوة التي تجعل إبرتَي البوصلة تتجه شمالًا؟



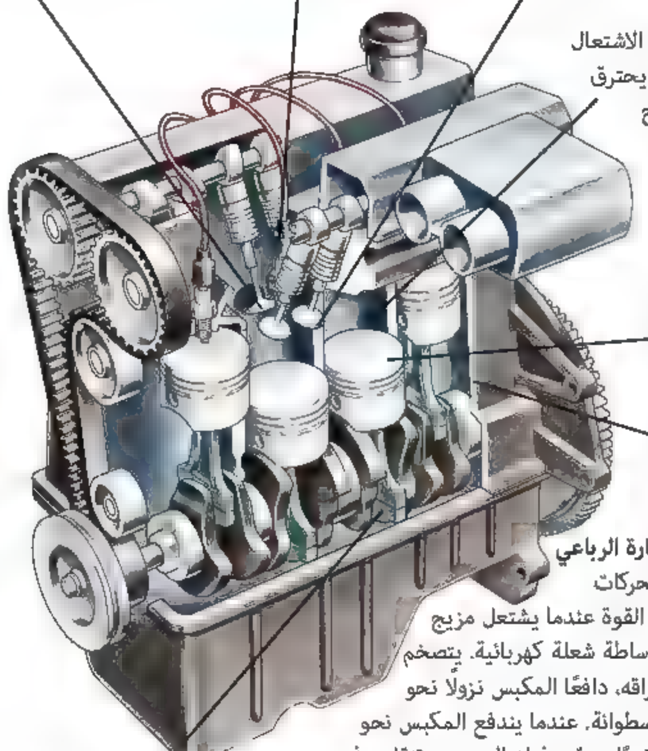
4. ما القوة التي على القطار تجاوزها للانتقال سريعًا؟
5. تعمل القوى كافة بخطوط مستقيمة: صح أم خطأ؟
6. من أسقط كرات مختلفة من على برج بيزا المائل ليثبت أنها تسقط بالمعدل نفسه؟
7. تنخفض مقاومة الهواء عندما تزداد سرعة السيارة: صح أم خطأ؟

الإجابات:
1. الجاذبية 2. ب 3. المغناطيسية
4. مقاومة الهواء 5. خطأ 6. غاليليو 7. خطأ

# الحركة

## كيف تبدأ الأشياء بالتحرك؟

**لا تتحرك الأشياء إلا إذا أُجبرت على التحرك. ولكن ما يسمّى القصور الذاتي هو أنه كلما ازداد وزن شيء ما، ارتفع القصور الذاتي لديه وصعب عليه التحرك. لذا عندما يبدأ شيء ما بالتحرك، لا بدّ عندئذٍ من وجود قوة كامنة خلفه، سواء كانت مرئية، مثل دفع شخص ما، أو غير مرئية، مثل الجاذبية؛ وبالتالي يجب أن تكون القوة كبيرة بما يكفي للتغلب على القصور الذاتي. وما إن تتحرك الأشياء بالسرعة نفسها أو بالاتجاه نفسه، حتى تستمر بفعل ذلك لتأتي قوة أخرى (الاحتكاك عادةً) وتُبطئها أو تشغّلها.**




◀ **محرك السيارة الرباعي الأشواط:** في محركات السيارات، تنشأ القوة عندما يشتعل مزيج الغاز والهواء بوساطة شعلة كهربائية. يتضخم المزيج إثر احتراقه، دافعًا المكبس نزولًا نحو أنبوب يسمّى أسطوانة. عندما يندفع المكبس نحو الأسفل، يدير قضيبًا يسمّى ذراع التدوير، وتنقل هذه الإدارة إلى العجلات بوساطة أعمدة المحرك.

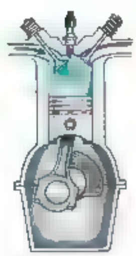
### ما الفرق بين القصور الذاتي والزخم؟

القصور الذاتي هو ميل الأشياء إلى البقاء ساكنة إلا إذا أجبرت على التحرك. أما الزخم فهو ميل الأشياء المتحركة إلى مواصلة التحرك، إلا إذا أجبرت على التوقف. وهذا أول قوانين الحركة لدى نيوتن.

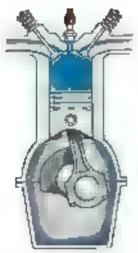
### ما التسارع؟

التسارع هو مدى سرعة شيء ما باكتساب السرعة. فكلما كانت القوة أكبر والجسم أكثر خفة، ازداد التسارع. وهذا ثاني قوانين الحركة التي وضعها نيوتن.

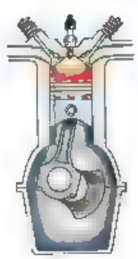
**التسلسل الرباعي الأشواط:**



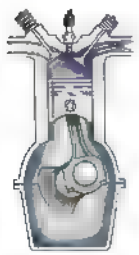
1. يفتح صمام الدخول ليتيح دخول كمية من الوقود يسحبها المكبس المنخفض.



2. يقفل الصمام ويرتفع المكبس، حاصرًا الوقود في أثناء ذلك.



3. تشعل الشرارة الوقود الذي يتضخم ويدفع المكبس نحو الأسفل.



4. يرتفع المكبس مجددًا، دافعًا الغازات المحترقة خارج العادم.



الحفر الهيدروليكي: ترتفع الأذرع وتنخفض في هذه الحفارة بضخ السائل وإخراجه من الأنابيب التي تسندها. تعمل الحفارة بطريقة هيدروليكية أيضًا، لتأمين عملية انسيابية.

## ما ثالث قوانين الحركة التي وضعها نيوتن؟

إنه القانون الذي يفيد بأن لكل فعل ردّ فعل مساوٍ ومعاكس له. يعني هذا أنه حين تحرك شيئًا ما، فإن ثمة توازنًا من القوى يندفع بالاتجاه الآخر. إذًا، عندما تدفع قدميك على دواستي الدراجة النارية، تندفع الدواستان نحو الخلف بصعوبة.

## كيف تعمل المحرّكات؟

تعمل غالبية المحرّكات بإحراق الوقود لإنتاج الغازات التي تتمدد بسرعة عندما ترتفع حرارتها. ففي السيارات والقطارات، تتضخم الغازات الحارة داخل حجرة تدعى حجرة الاشتعال وتضغط على مكبس أو توربين (نوع من المراوح). وفي الطائرات النفاثة والصواريخ، تتضخم الغازات المحترقة وتضغط المحرك بكامله عندما تطلق الجزء الخلفي.

## ما المحرك الرباعي الأشواط؟

تشكل غالبية المحركات محركات رباعية الأشواط. وهذا يعني أن كل المكابس ترتفع وتنخفض أربع مرات في كل شوط من أشواط الطاقة، أي كلما ينخفض المكبس بفعل الغازات المحترقة. وتتضمن معظم محركات السيارات أيضًا أربع أسطوانات على الأقل، ويشتعل كل منها بشكل متعاقب، وذلك يكون في شوط عمله في حين أن الأخرى تبقى في أشواطها الخاملة.

## ما الطاقة الهيدروليكية؟

من غير الممكن سحق السوائل مثل الماء. لذا إذا أردنا دفع سائل في أنبوب، فإنه سيخرج من الطرف الآخر. تستخدم الطاقة الهيدروليكية الأنابيب المليئة بالسوائل التي تعمل بهذا الشكل لتشغيل الأشياء بانسيابية. والهيدروليكية تعني استخدام المياه، لكن معظم الأنظمة الهيدروليكية تستخدم الزيت لتفادي الصدأ.



المحرك النفاث: تمتص محركات الطائرة النفاثة الهواء من المقدمة ليشتعل مع وقود الطائرة. وعندما يشتعل مع الوقود، يتضخم بسرعة كبيرة في خلفية المحرك فتندفع الطائرة إلى الأمام.

## اختبار سريع:

1. لماذا تُصنع الدراجات الهوائية من مواد خفيفة جدًا؟
2. كم قانونًا للحركة وجد إسحاق نيوتن؟
3. ما أهم نوعي وقود تستخدمهما محركات السيارات؟



4. ما الغاز الذي يمتزج بالوقود عندما يحترق في محرك سيارة؟
5. لماذا تستغرق الشاحنات الثقيلة وقتًا أطول من السيارات لتتوقف؟
6. من العالمان اللذان اخترعا المحركات النفاثة؟
7. ما القوة التي تبطئ حركة السيارة؟
8. تتزود السيارات بالقوة من أسماك صدفية نافقة: صح أم خطأ؟
9. ما أسرع قطار في العالم؟

# المياه

## لماذا تُعدّ المياه مميزة؟

**تُعدّ المياه مادة مميزة لأسباب عدة. لكن هناك سببين بارزين. أولًا، إنها المادة الوحيدة التي يمكن أن تشكل جمادًا وسائلًا وغازًا في درجات الحرارة اليومية. ثانيًا، تتمتع بقدرة مهمة على إنتاج محاليل سلسة مع موادّ أخرى، لذا يمكن استخدامها لتحويل كل شيء من السكر إلى الملح. تجعل هاتان الخاصيتان بشكل أساسي المياه المادة الأكثر أهمية ربما للحياة، وتجعلان الأرض، الكوكب الوحيد الذي يحظى بوفرة مائية، مميزةً جدًا.**



▲ **سفينة عائمة:** تعوم السفن المصنوعة من المعادن الثقيلة لأنها تحبس الهواء داخل هيكلها، وتعوم عندما يتجانس وزن السفينة والهواء تمامًا مع وزن المياه المُستبعدة عن الطريق.

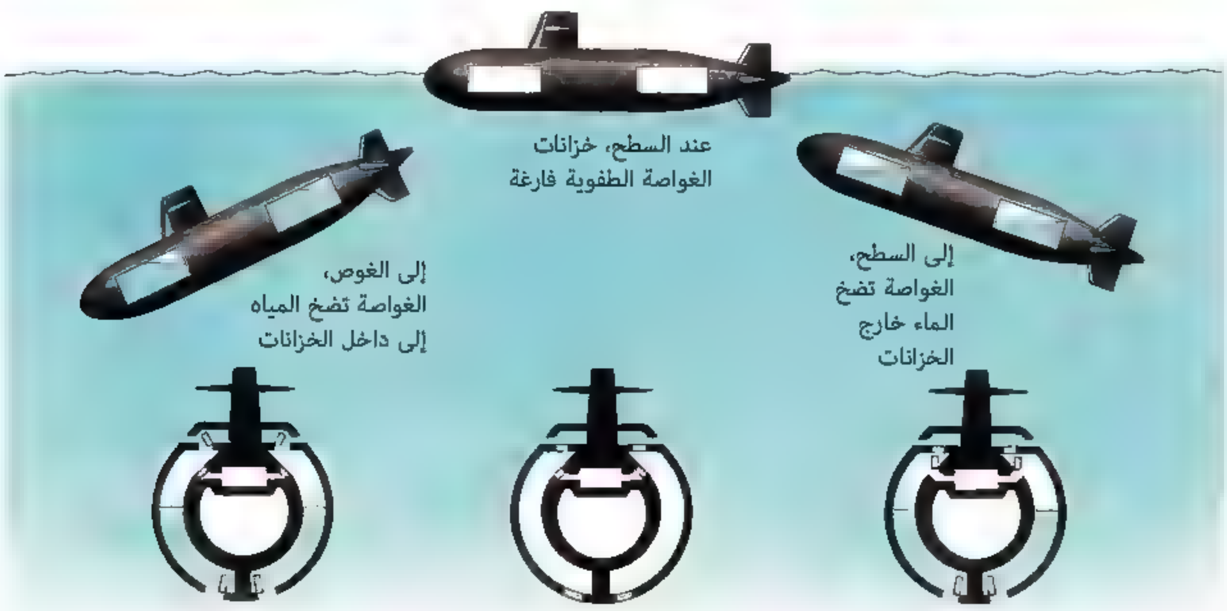
### ممّ يتكوّن الماء؟

يتكوّن الماء من جزيئات مؤلفة من ذرتّي هيدروجين وذرة أكسيجين، تتصل ببعضها على شكل Y. وهذا ما يجعل صيغتها الكيماوية H2O. ويقال إن هذا الجزيء «قطبي» لأن جانب الأكسيجين مشحون كهربائي سلبي أكثر بقليل من جانبي الهيدروجين.

### ما الماء السائل؟

يبقى الماء سائلاً حتى يبلغ حرارة 100 درجة مئوية لأن جزيئاته القطبية تشكل روابط متينة بعضها مع بعض. عندما ينجذب طرف جزيء إيجابي الشحنة إلى طرف جزيء آخر سلبي الشحنة. وتسمّى هذه الروابط «رابطات هيدروجينية».

▼ **كيفية عمل الغواصات:** ترتفع الغواصات إلى السطح بضخ الماء خارج خزاناتها الطفوية لتخفيف وزنها بما يكفي لتطفو على السطح. وللغوص مجددًا، تضخ الماء في الخزانات الطفوية لزيادة الوزن بما يكفي لتغرق.

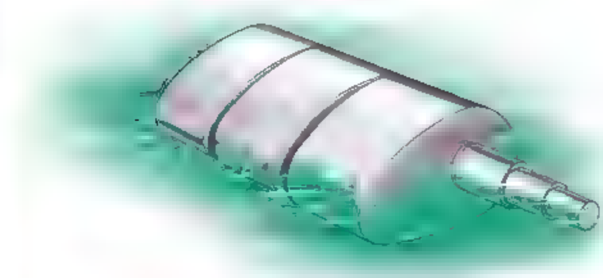


## اختبار سريع:

1. يتدفق الكثير من المياه في نهر الأمازون إلى حدّ أن في إمكانها أن تغمر كاتدرائية سانت بول في:
   أ. ثانية واحدة؟
   ب. دقيقة واحدة؟
   ت. ساعة واحدة؟
2. تغطي المياه سطح الكرة الأرضية بنسبة:
   أ. 25 في المئة؟
   ب. 55 في المئة؟
   ت. 70 في المئة؟
3. نسبة المياه المتجمدة في العالم هي:
   أ. 2 في المئة؟
   ب. 5 في المئة؟
   ت. 12 في المئة؟
4. تطفو الأشياء في مياه البحر المالحة أكثر منها في المياه العذبة: صح أم خطأ؟
5. من العالم الشهير الذي صرخ «وجدتها!»، عندما اكتشف كيفية عوم الأشياء؟



الأجوبة:
1.أ 2.ت 3.أ 4.صح 5.أرخميدس
أرخميدس (حوالي 287 - 212 ق.م)



أنابيب المدّ والجزر: يؤدي ارتفاع حركات المدّ والجزر وانخفاضها في البحر إلى توليد الكهرباء عندما تطفو أنابيب مماثلة ذهابًا وإيابًا.

## لماذا لا تتجمد البحيرات؟

على نحو فريد، الجليد أقل كثافة من المياه الباردة، لذا يطفو على السطح. ويعمل مثل بطانية مانعًا المياه الباردة في الأسفل من التجمد. تبلغ كثافة الماء ذروتها على حرارة 4 درجات مئوية. والواقع أنه يتمدد عند التجمد، ولهذا السبب يمكن أن تنفجر أنابيب المياه في فصول الشتاء الباردة، وبهذا الشكل تفتّت المياه الصخور.

## ما ضغط الماء؟

ضغط الماء هو الدفع المشترك لجزيئات الماء المتحركة. فكلما ازداد عمق المياه، ارتفعت درجة الضغط أكثر.

## ما المحلول؟

عندما تضاف مادة إلى سائل، يمكن أن تحدث أمور كثيرة. فإن لم تمتزج المادة إطلاقًا، وطافت كتل منها في السائل، تكون «مُستعلَقة». وإذا انفصلت ذرات وأيونات وجزيئات المادة وامتزجت بالسائل، تشكل سائلًا جديدًا يسمّى «محلولاً». وعندما نذيب مسحوق القهوة بالماء، فإننا نشكل محلولاً. وهنا تشكل المياه «المادة الحالّة» ومسحوق القهوة «المادة المنحلّة».

## ما المحلول المشبّع؟

عندما نذيب مزيدًا من مادة صلبة، يصبح المحلول أقوى فأقوى إلى أن تتوقف عن الذوبان. ويقال حينئذٍ إن المادة مشبّعة. وعندما نسخّن محلولاً، سيذوب المزيد قبل أن يصبح مشبّعًا. ولكن إذا انخفضت حرارة محلول، أو تُرك ليتبخر، فقد تبدأ جزيئات المادة المنحلّة بالترابط وتتحول إلى بلورات صلبة.



محلول السكر:
احصِ عدد ملعقات السكر التي يمكنك إذابتها في الماء أو الشاي البارد. ثم احصِ عدد الملعقات التي يمكنك إذابتها في الماء الدافئ.

# الكهرباء

## لمَ يتجعد الشعر؟

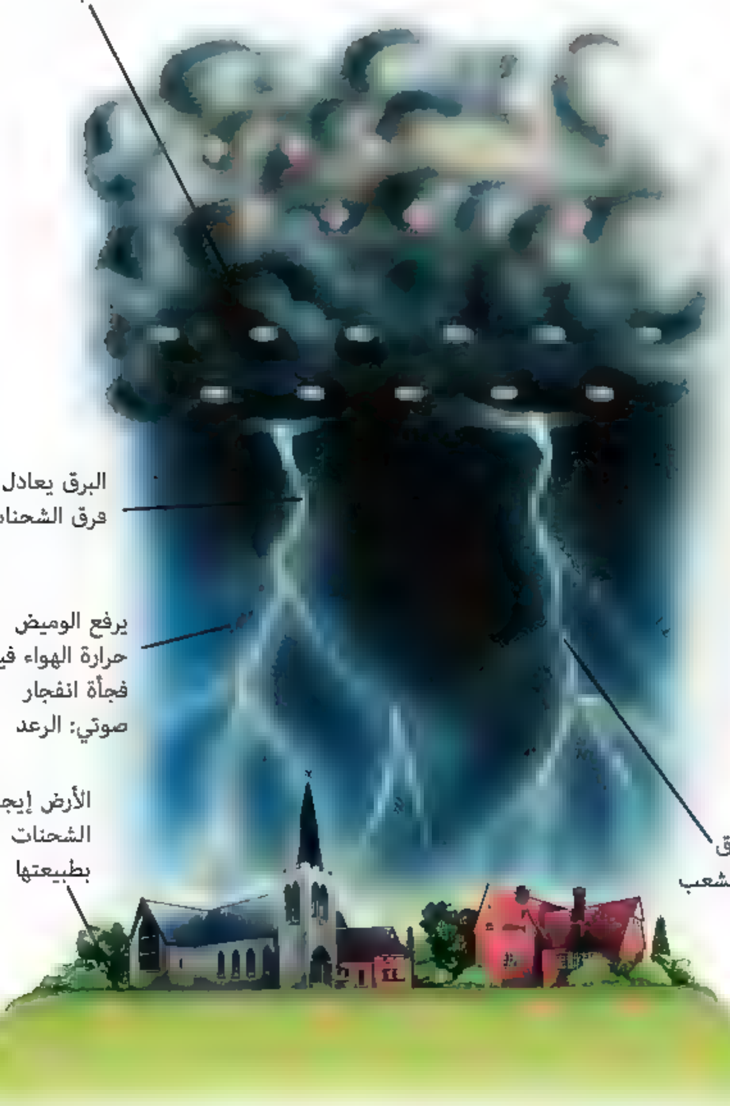
**عندما تمشّط شعرًا جافًا، تنفصل الإلكترونات المتناهية الصغر عن الذرات المتواجدة في المشط عند الاحتكاك. ويؤدي ذلك إلى تغطية شعرك بهذه الشحنات الكهربائية السلبية وبالتالي سينجذب إلى كل ما يحتوي على الكمية نفسها أو كمية أقل من الإلكترونات. تسمّى الشحنة الكهربائية التي تنشأ بهذه الطريقة «ساكنة» لأنها لا تتحرك. ويمكنك أن تجرب فرك بالون على بنطالك لإنشاء شحنة ساكنة على البالون ليلتصق على جدار.**

### ما التيار الكهربائي؟

الكهرباء الساكنة، على خلاف الكهرباء الجارية لا تنتقل. إذ تشكل هذه الأخيرة تيارًا متواصلًا من الشحنات الكهربائية. ولا يحدث هذا إلا في حال توافر دائرة كاملة غير منقطعة لينساب التيار فيها، وهي عادة حلقة من الأسلاك النحاسية.

### ما الذي يجعل البرق يومض؟

تنتج ومضات البرق ملايين الفولتات من الكهرباء الساكنة. وينشأ البرق عندما تنطلق قطرات الماء وبلورات الجليد داخل السحابة الراعدة معًا بفعل التيارات الهوائية القوية. تصبح السحابة مشحونة كهربائيًا عندما تكتسب أو تفقد إلكترونات. وتنشأ الجسيمات المشحونة سلبيًا في قاعدة السحابة. وعندما تكون هذه الشحنة بشكل كافٍ، تتصرف على شكل برق، إما بوميض داخل السحابة أو بالتشعب بين السحابة والأرض.




**وميض البرق:** تُثار ومضات البرق بفعل نشوء فروقات هائلة في الشحنة الكهربائية بين رأس السحابة الراعدة وأسفلها. يشكل الوميض الانطلاق المفاجئ للإلكترونات من مكان إلى آخر لإعادة الشحنة إلى وضعها الطبيعي. ويمكن حدوث ذلك داخل السحابة (البرق الصحفي) أو بين السحابة والأرض (البرق المتشعب).



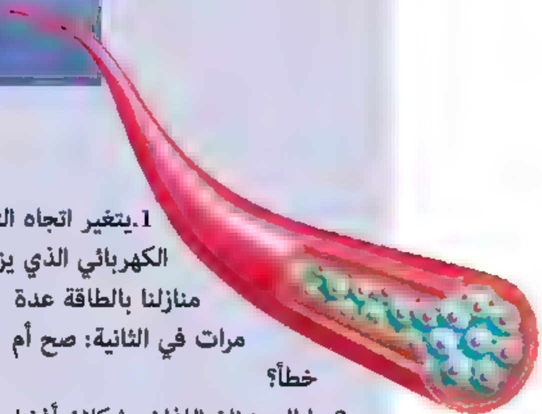
▲ **البطارية العادية:** يحتوي الحمض على جسيمات إيجابية وسلبية. وعندما تنغمس صفيحتا النحاس والزنك وتتصل، تنجذب الزوائد إلى إحداهما والنواقص إلى الأخرى.

## كيف ينساب التيار؟

تشكل الشحنة في التيار الكهربائي إلكترونات منفصلة عن ذراتها. لا تذهب أي منها بعيدًا، بل يمر التيار بينما يتعلق بعضها ببعض مثل ألواح من الخشب.

## كيف تعمل البطاريات؟

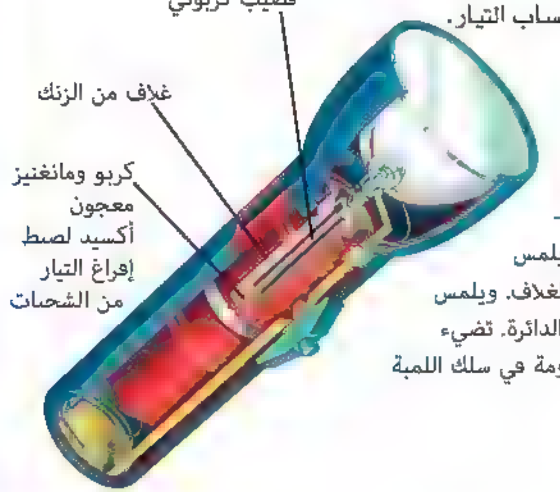
تعمل البطاريات لأنه عند وضع مواد معينة بعضها إلى جانب بعض، ينشأ فارق في الشحنات بينها. أما في البطاريات البسيطة، فإن المواد تتألف من صفائح النحاس والزنك المغمسة في الحمض. وعندما يكمل سلك واقع بين الصفائح الدائرة، ينساب التيار.



▲ **التيار الكهربائي:** التيار الكهربائي سلك يمر من خلال إلكترونات منفصلة (النقاط الزرقاء الصغيرة). تنجذب الإلكترونات إلى نويات الذرات الإيجابية (الحمراء).

## ما المقاومة؟

لا تقوم المواد كافة بوصل الكهرباء بالجودة نفسها. فالمقاومة هي ميل المادة إلى إعاقة انسياب التيار. وفي إمكان مكان صغير في الدائرة أن يشكل مقاومة وقد ترتفع حرارة السلك الكهربائي كثيرًا. في اللمبات، ما يضيء هو جزء سلكي رقيق. يشكل الصمام جزءًا رقيقًا من السلك، يمكن أن يشتعل ويقطع التيار إذا ازدادت الطاقة.




◄ **المصباح:** في المصباح، تصدر الطاقة الكهربائية من فارق الشحنات بين العناصر الكيماوية داخل البطاريات - وهي عادة النحاس والزنك. يلمس طرف واحد من البطاريات الغلاف. ويلمس الطرف الآخر اللمبة لإكمال الدائرة. تضيء اللمبة لأن التيار يلقى المقاومة في سلك اللمبة الرقيق.

## اختبار سريع:

1.يتغير اتجاه التيار الكهربائي الذي يزود منازلنا بالطاقة عدة مرات في الثانية: صح أم خطأ؟

2.ما المعدنان اللذان يشكلان أفضل موصلين للكهرباء؟

3.الفولت هو قياس:

أ. المقاومة الكهربائية

ب. الفرق في الشحنة

ت. سرعة التيار؟

4.من اخترع البطارية؟

أ. فولتا؟

ب. فراداي؟

ت. ماكسويل؟

5.من النائب الأميركي الذي اكتشف طبيعة الصاعقة الكهربائية؟

6.تسمّى البطارية التي تستخدم المعجون بدل الحمض الخلية الجافة: صح أم خطأ؟

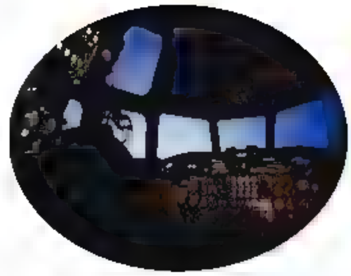
7.المكان المناسب الذي علينا الوقوف تحته في أثناء عاصفة رعدية هو تحت شجرة طويلة: صح أم خطأ؟

8.من اكتشف العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

# الإلكترونيات

## ما الإلكترونيات؟

**الإلكترونيات أنظمة تتحكم بالأشياء من خلال تشغيل أو إطفاء دارات كهربائية متناهية الصغر، لا تشبه المفاتيح تلك المثبتة على الجدران التي تشعل الضوء. تشكل الترانزستورات أبسط أشكالها؛ أما أكثرها تعقيدًا فيتصل بعضها ببعض في دارات متكاملة ورقاقات من السيليكون والمعالجات الصغرية. تشكل هذه الأنظمة الذكية التي تتحكم بكل شيء من الأفران إلى الصواريخ الموجهة.**



▲ **سطح الطيران في الطائرة:** يُصنع سطح الطيران في الطائرات الحديثة بكامله تقريبًا من الزجاج، ما يعني أنه مليء بشاشات التحكم الإلكترونية وشاشات العرض.

## كيف تعمل الأنظمة الإلكترونية؟

يتضمن كل جهاز إلكتروني، من التلفزيونات إلى أنظمة التحكم بالحركة الجوية، أعدادًا كبيرة أو حتى الملايين من الدارات الكهربائية المتناهية الصغر التي تعمل وتتوقف بشكل متواصل. يعمل الجهاز بحسب المفاتيح العاملة والمفاتيح المتوقفة عن العمل. وفي الكمبيوتر، يوجّه كل بت من البيانات عبر مجموعة مختلفة من الدارات.

## ما الترانزستورات؟

الترانزستورات عبارة عن مفاتيح صغيرة جدًّا مصنوعة من مواد تسمّى نصف نواقل، ومن بينها الجيرانيوم والسيليكون. وما يميزها أن قدرتها على توصيل الكهرباء تتغير بسرعة عندما ترتفع حرارتها. ويمكن استخدام الترانزستورات للتحكم بتيار كهربائي بطرق عدة، مثل تضخيمه أو تشغيله وإطفائه.

## ما رقاقة السيليكون؟

يمكن لعشرات أو حتى آلاف الترانزستورات الصغيرة أن يتصل بعضها ببعض في تيار واحد متكامل. يمكن دمجها على شريحة صغيرة جدًّا من السيليكون، تسمّى رقاقة السيليكون. ويمكن أن تدخل في تركيب أي شيء من تيارات ساعة يد بسيطة إلى معالجات صغرية معقدة مخصصة للتحكم بأجهزة الكمبيوتر.

## ما البتات في الكمبيوتر؟

بما أنه لا يمكن إلّا تشغيل الدارات الكهربائية أو توقيفها عن العمل، فإن الكمبيوترات تعمل باستخدام نظام «شطريّ». يشفَّر هذا كل البيانات إما برمز 1S أو برمز 0S، «التشغيل» أو «الإطفاء». يسمّى كل من هذه الرموز البت، وتجتمع البتات كلها في بايتات، ولهذا السبب تقاس قدرة الكمبيوتر على معالجة البيانات بالبايتات.






## كيف تتذكر أجهزة الكمبيوتر؟

تطبع بعض ذاكرات أجهزة الكمبيوتر في دارات كهربائية رقيقة لدى صنعها. وتسمّى هذه ROM (ذاكرة القراءة فقط). تأخذ ذاكرة RAM (ذاكرة الوصول العشوائي) البيانات والتعليمات الجديدة. تخزّن البيانات أيضًا في نماذج مغناطيسية مثبتة على أقراص قابلة للفصل أو في حدبات موجهة بالليزر مثبتة على أقراص مدمجة.

## ما الكسيريات؟

عند تحسين أجهزة الكمبيوتر، عرف العلماء الكثير عن الأعداد. تشكل الكسيريات نماذج جميلة تُنشئها أجهزة الكمبيوتر من حسابات رياضية بسيطة مكررة. ويبدو أنها تحاكي أشكالًا طبيعية مثل الأشجار، ويعتقد بعضهم أن هذه الأشكال نشأت بالطريقة نفسها، خطوة بخطوة.

## ما الواقع الافتراضي؟

تبني نظم الواقع الافتراضي صورة إلكترونية تعطيك وهم الواقع. تظهر العدسات الخاصة لكل عين مشهدًا مختلفًا بعض الشيء عن العين الأخرى، فتعطيك انطباع رؤية الأشياء على حقيقتها بأبعادها الثلاثة. وبسبب هذا الاختلاف يبدو لك أنك تتحرك في فضاء حقيقي. أما القفازات الخاصة والاجهزة الأخرى التي تساعدك على ضبط الحركة فتعزز هذا الوهم. تؤدّي أجهزة الواقع الافتراضي مجموعة واسعة من المهمات، فضلًا عن الألعاب. ونستطيع من خلال الواقع الافتراضي أن نشغّل أجهزة توجّه بوساطة الكمبيوتر في الأماكن الخطيرة جدًا أو في تلك التي من الصعب أن نعمل فيها، بما في ذلك حطام السفن تحت سطح البحر، داخل الجسم وأماكن أخرى كثيرة.



▼ **الاتصالات:** لما كانت أنظمة الاتصالات التي تتيح اليوم الاتصال الفوري الافتراضي حول العالم ممكنة من دون أجهزة التحكم والدائرات الإلكترونية المتناهية الصغر.

## اختبار سريع:




1. ما معنى CAD؟

   أ. تصميم بمساعدة الكمبيوتر؟

   ب. جهاز للحسابات الرياضية؟

   ت. صمام ثنائي ناشط باستمرار؟

2. صُنع أول جهاز كمبيوتر في ثلاثينيات القرن التاسع عشر بوساطة شارلز بابج: صح أم خطأ؟
3. يمكن إنشاء الأجهزة الإلكترونية بوساطة البكتيريا: صح أم خطأ؟
4. نشأ الإنترنت أولًا بوساطة الجيش الأميركي: صح أم خطأ؟
5. ماذا تسمّى البيئة الاصطناعية التي تُنشئها أجهزة الكمبيوتر؟
6. روبوت كلمة تشيكية الأصل تعني العمل الإجباري: صح أم خطأ؟

الأجوبة:

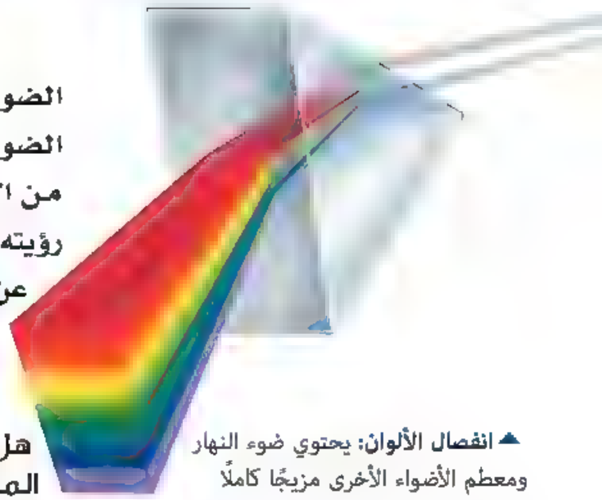
1. أ 2. صح 3. خطأ 4. صح

5. الواقع الافتراضي 6. صح

# الضوء

## ما الضوء؟

**الضوء هو ما ترى الأشياء من خلاله. إنه إشعاع ترسله الذرات من مصادر الضوء مثل الشمس والنجوم والأضواء الكهربائية. وهناك أنواع أخرى من الإشعاعات، إلا أن الضوء هو النوع الوحيد الذي تستطيع عيناك رؤيته. يتحرك الضوء دائمًا في خطوط مستقيمة، ولهذا يتحدث الناس عن إشعاعات الضوء، إلا أن الإشعاعات ليست سوى الدرب الذي يسلكه الضوء.**



▲ **انفصال الألوان:** يحتوي ضوء النهار ومعظم الأضواء الأخرى مزيجًا كاملًا من أطوال موجات الضوء المختلفة، أي الألوان المختلفة. ويمكن فصل الضوء إلى مجموعة كاملة من الألوان أو الأطياف، بوساطة قطعة مثلثة من الزجاج تسمّى موشورًا. يلوي الموشور كل ألوان الضوء إلى درجة معينة، لذا يخرج كل منه من الموشور في مكان مختلف.

▼ **الطيف الكهرومغناطيسي:** الضوء هو مجرد جزء بسيط من مجموعة هائلة من الشعاع تخرج من الذرات. تقع على طرف موجات شعاعية وموجات دقيقة. وعلى الطرف الآخر، يقع الضوء ما فوق البنفسجي (الذي يمكننا رؤيته) والأشعة السينية وأشعة غاما.

### هل ينتقل الضوء في الموجات؟

في القرن الأخير، كان معظم العلماء يظنون أن الضوء ينتقل في أجزاء موجات متناهية الصغر يبلغ طولها ملمترًا واحدًا، لا في جسيمات شبيهة بالرصاصات. لكنهم الآن اتفقوا على أن في إمكانه الانتقال بالطريقتين، ومن الأفضل التفكير في الضوء كحزمات مهتزة من الطاقة.

### ما الفوتونات؟

الفوتونات جسيمات من الضوء صغيرة جدًا. لا وزن لها ويحتوي شعاع الضوء الواحد على المليارات منها.

### ما الظل؟

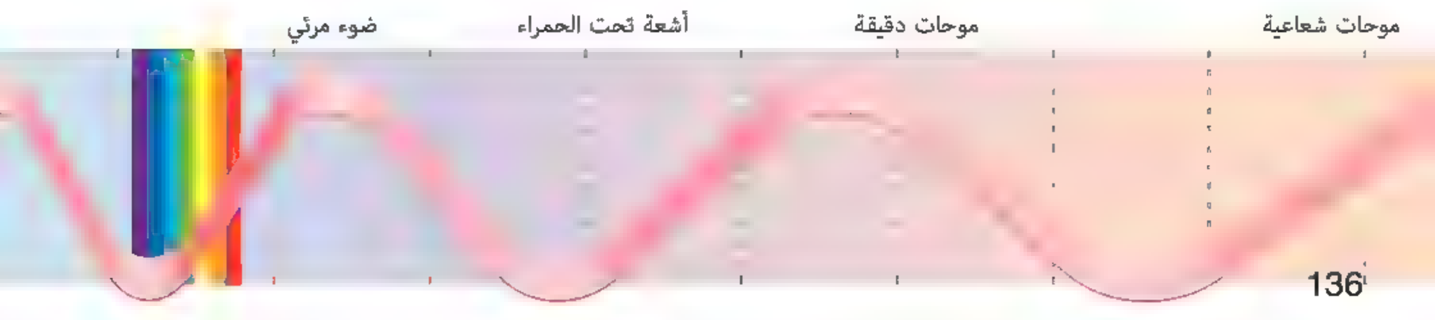
بما أن الضوء ينتقل بخطوط مستقيمة، وينسدّ طريقه عندما يلتقي حاجزًا، فإن الظل هو المساحة المظلمة خلف هذا الحاجز.

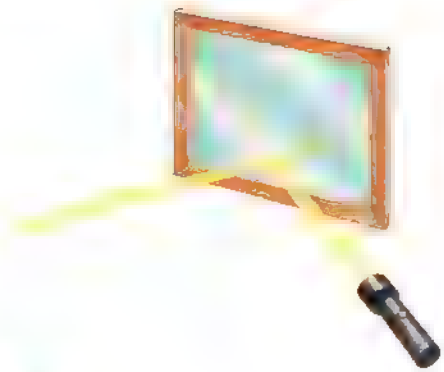
### ماذا يحدث عندما يصطدم الضوء بالأشياء؟

عندما تصطدم إشعاعات الضوء بسطح ما، يرتدّ بعضها، وهو ما يسمّى انعكاسًا. وبعضها تمتصه الذرات الكامنة في السطح، فترتفع حرارته قليلًا. وإذا كان السطح شفافًا، مثل الزجاج، فإن بعض الاشعاعات تخترقه مباشرةً.

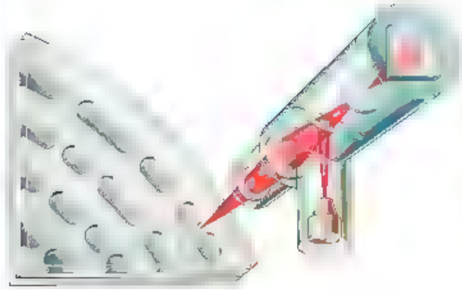
### هل يتغير الضوء إذا اصطدم بالسطح؟

تمتص الذرات على مختلف أنواعها طولًا موجيًّا معينًا من الضوء (اللون). يتوقف لون السطح على الذرات التي يحتويها وكذلك على أطوال الموجات التي تمتصها والتي تعكسها. يتمتع ورق الأشجار باللون الأخضر لأن ذرات الورق تمتص كل الألوان إلا أن اللون الأخضر ينجم عن ضوء الشمس، ولا يمكنك أن ترى سوى الضوء الأخضر.





انعكاس تام: توفّر المرايا انعكاسًا واضحًا لأن الضوء يرتد عنها عند الزاوية نفسها تمامًا حيث تصطدم بها.



أداء الليزر: تعني دقة ضوء الليزر أنه يمكن استخدامه لاستهداف النقرة على سطح قرص مدمج لتخزين ذاكرة الموسيقى. يرتد ضوء الليزر عليها ويلتقط الرأس الانعكاسات من النقرات.

## ما انحراف الضوء؟

يسمّى انحراف الضوء انكسارًا. يحدث هذا عندما يصطدم بمادة شفافة مثل الزجاج أو الماء على زاوية معينة. تخفف المواد المختلفة سرعة موجات الضوء ما يؤدي إلى التفافها، كعجلات السيارة التي تسير على الرمال.

## كيف تعمل المرايا؟

تُصنع معظم المرايا من الزجاج، لكنها تُغطّى من الخلف بمادة لماعة (ما يسمّى تفضيض) تعكس كامل الضوء الذي يصل إليها، على الزاوية نفسها تمامًا.

## ما الذي يميّز ضوء الليزر؟

تحتوي معظم الأضواء على مزيج مشوّش من أطوال موجات مختلفة. ولا يحتوي ضوء الليزر إلا على طول موجة واحدة، والأهم من ذلك أن الموجات كافة تنتقل بالكامل بشكل متناغم. ما يعني أن في إمكان الشعاع إرسال دفعة صغيرة لكن مركزة جدًّا من الطاقة.

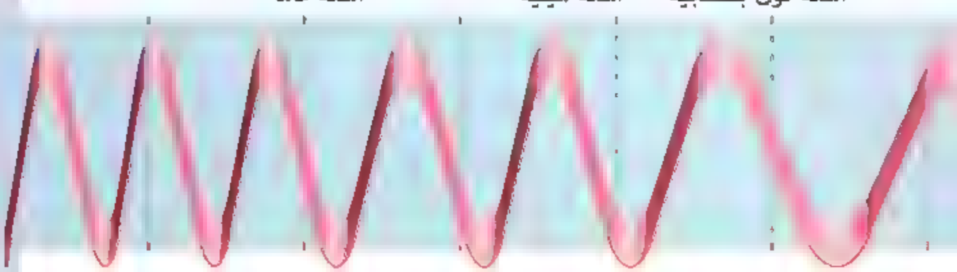
## كيف تلوي الألياف البصرية الضوء؟

لا تفعل، بل إنها تؤرجحه فحسب مرارًا وتكرارًا في الأجزاء الداخلية البراقة من الألياف الزجاجية الرقيقة المصنوعة منها.

## اختبار سريع:

1. تكون النافذة ذات الزجاج المتجلّد:
   أ. مظلمة
   ب. شفافة
   ت. نصف شفافة
2. من أين تنشأ ألوان قوس القزح؟
3. تستطيع طيور كثيرة رؤية الأضواء ذات الأشعة تحت الحمراء: صح أم خطأ؟
4. تسمّى الزاوية التي يضرب بها الضوء المرآة:
   أ. زاوية الانعكاس
   ب. زاوية السقوط؟
   ت. زاوية الضوء؟
5. تملك الأشياء الألوان نفسها في الظلام كما في النهار: صح أم خطأ؟
6. تعمل اللمبة لأن ضغط التيار الكهربائي الذي يعبر سلكها الرقيق يضيئها: صح أم خطأ؟

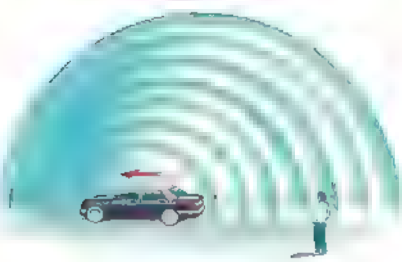




# الصوت

## ما الصوت؟

الصوت هو ذبذبات في الهواء. يمكننا أحيانًا رؤية هذه الذبذبات ونعجز عن ذلك أحيانًا أخرى. إذا اقتلعت رباطًا مطاطيًا مشدودًا، يمكنك رؤية الرباط يهتزّ. أما إذا صفّقت بيديك، فلن ترى شيئًا. تبقى الذبذبة نفسها في الحالتين، لكن وحده الرباط، أو يديك، هو الذي يتحرك. تسمع الصوت لأن الهواء يتحرك أيضًا. وعندما يتحرك مصدر الصوت، يجعل جزيئات الهواء تتحرك أيضًا، وهكذا تنتقل الذبذبات عبر الهواء إلى أذنيك.



▲ **تأثير دوبلر:** ينخفض صوت محرك السيارة تدريجًا عند ابتعاده عنك لأن موجات الصوت تتمدد خلفك.

### هل يستطيع الصوت الانتقال في الفراغ؟

لا. فالصوت يستطيع الانتقال عبر الجماد والسوائل وكذلك في الهواء. والواقع، أن الانتقال عبر الجماد والسوائل يكون بشكل أسرع منه في الهواء، إذ تكون جزيئاته متراصة بإحكام. لكن الهدوء يسود تمامًا الفراغ إذ لا يوجد ما يتذبذب.

### ما موجات الصوت؟

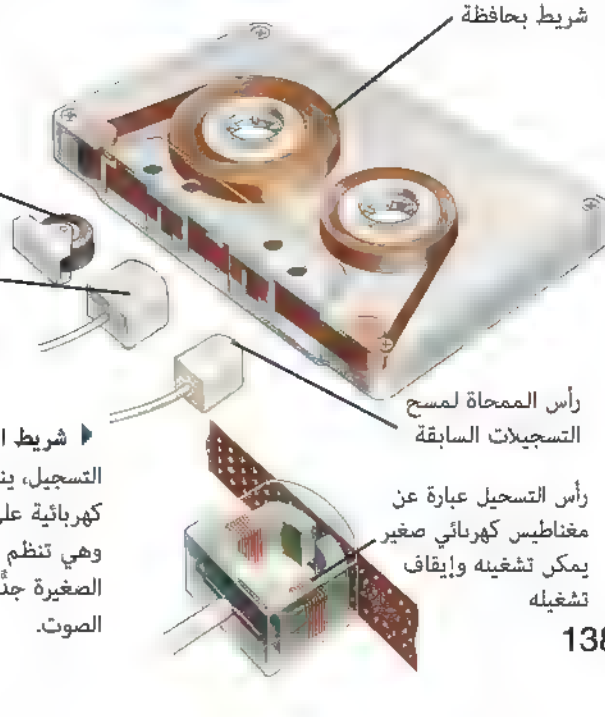
موجات الصوت غير شبيهة على الإطلاق بأمواج البحر التي تتحرك صعودًا ونزولًا. تتحرك أمواج الصوت متمددة ومتقلصة بشكل متناوب. وعندما يصدر صوت، تنحصر جزيئات الهواء القريبة من الصوت ببعضها، وتتدافع بالتالي إلى الجزيئات المجاورة، ثم تدفعها الجزيئات الواقعة خلفها إلى مكانها.

### كيف نسمع الأصوات؟

نسمع الأصوات لأن أذنينا تلتقط الذبذبات الصغيرة جدًا في الهواء التي تشكلها الأصوات. ويقع في داخل الأذن فتحة رقيقة مشدودة تسمّى طبلة الأذن تتذبذب مع الهواء وتهز ثلاث عظمات صغيرة تسمّى عظيمات. وتهتز الأخيرة منها، العظمة الركابية، أكثر من الأولى وتضخم الصوت. تهز العظمة الركابية جلدة أخرى رقيقة، باعثة الأمواج عبر أنبوب مليء بالسوائل يسمى القوقعة إلى داخل الرأس. تثير الذبذبات في القوقعة المستقبلات العصبية الحسية لإرسال إشارات إلى دماغك.

### ما الصدى؟

الصدى صوت يرتد إلى الخلف. لا نسمع الصدى دائمًا، لأن الصوت يرتد إلى الخلف بوضوح من سطوح صلبة انسيابية وفي الأماكن المحصورة. وحتى في الأماكن المحصورة، يجب أن يقع الجدار على مسافة لا تقل عن 17 مترًا. ولهذا السبب لا نسمع الصدى عادةً إلا في قاعات كبيرة فارغة.




▶ **شريط التسجيل:** في شريط التسجيل، ينتج رأس التسجيل نبضات كهربائية على شكل الصوت نفسه. وهي تنظم الجسيمات المغناطيسية الصغيرة جدًا على الشريط وتسجل الصوت.



▼ **جدار الصوت:** اختُرق جدار الصوت للمرة الأولى عام 1947 بوساطة الطيار الأميركي تشاك ييغر محلّقًا بطائرة Bell X-1 المصنوعة خصيصًا لهذا الغرض.

## ما جدار الصوت؟

عندما تبدأ الطائرة بالتحليق بسرعة تفوق سرعة الصوت يجعلها ذلك تخرق جدار الصوت. والواقع أن ليس هناك جدار حقيقي لتخرقه الطائرة. ولكن مع ارتفاع سرعة الطائرة تصطدم بالهواء الذي أمامها مسببة موجة صادمة يشبه صوتها صوت انفجار مدوٍّ يدعى «دوي اختراق حاجز الصوت».

## ما سرعة الصوت؟

في الهواء، ينتقل الصوت على مسافة 340 مترًا في الثانية. وهو ينتقل بشكل أسرع في يوم حارّ.

## ما تردد الصوت؟

بعض الأصوات، مثل أزيز الفرامل، تكون ذات درجة تردّد عالية. وأصوات أخرى مثل الرعد، تكون ذات تردد منخفض. يكمن الفرق في مدى تتابع الموجات الصوتيّة بعضها خلف بعض. إذا كانت الموجات تتتابع سريعًا، يكون الصوت عالي التردّد. أما إذا كانت الموجات متباعدة جدًّا، فيكون التردّد منخفضًا. يبلغ قياس الصوت المنخفض التردّد 20 هرتز، أو موجة في الثانية الواحدة. أما الصوت العالي التردّد فيبلغ قياسه 20000 هرتز.



◀ **ضغط الهواء:** عندما يتذبذب مكبر صوت مع صوت ما، تنتقل الذبذبات عبر الهواء في مجموعة من الموجات التي تضغط جزيئات الهواء ببعضها وتمددها فاصلةً لها بشكل متناوب.

## اختبار سريع:

1.ماذا تسمّى دراسة سلوك الصوت؟

2.ما النطاق الذي يقاس به علوّ الصوت؟

3.أعلى تردد يستطيع إنسان سماعه هو:

أ. 5000 هيرتز

ب. 20000 هيرتز

ت. 50000 هيرتز

4.ما الذي ينقل الصوت بشكل أسرع:

أ. الهواء؟

ب. الماء؟

ت. المعدن؟

5.تصدر أطول الخطوط في آلة البيانو أعلى النغمات: صح أم خطأ؟

6.الموجات فوق الصوتية هي أصوات عالية جدًّا لا يستطيع البشر سماعها: صح أم خطأ؟

7.تحدد الخفافيش الفرائس في الظلمة بإرسال إشعاعات فوق صوتية: صح أم خطأ؟



الحلول:

1.علم السمعيات 2.ديسيبل 3.ب

4.معدن 5.خطأ 6.صح 7.صح

# القوة المغناطيسية

## ما المغناطيسية؟

**المغناطيسية قوة غير مرئية، تعمل بين الحديد والفولاذ وبعض المعادن الأخرى. يحيط كل مغناطيس منطقة يمارس فيه قوته، تسمّى الحقل المغناطيسي. يضعف هذا الحقل كلما ابتعدت المسافة عن المغناطيس. أما إذا اقتربت مواد مغناطيسية أخرى من بعضها، فإما أن يسحبها المغناطيس إليه أو يدفعها بعيدًا.**

### ما القطب المغناطيسي؟

تكون القوة المغناطيسية فاعلة جدًّا عند طرف كل مغناطيس. يسمّى هذان الطرفان القطبين. ويسمّى الطرف الأول القطب الشمالي (أو الباحث عن الشمال)، لأنه إذا تحرر المغناطيس، يلتف هذا القطب حتى يشير إلى الشمال. ويسمّى الطرف الآخر القطب الجنوبي. وإذا اقترب القطبان المتعاكسان من مغناطيسين بعضهما من بعض، فسينجذبان بعضهما إلى بعض. وإذا التقى القطبان أنفسهما، فسيدفع بعضهما بعضًا.

### ما حجر المغناطيس؟

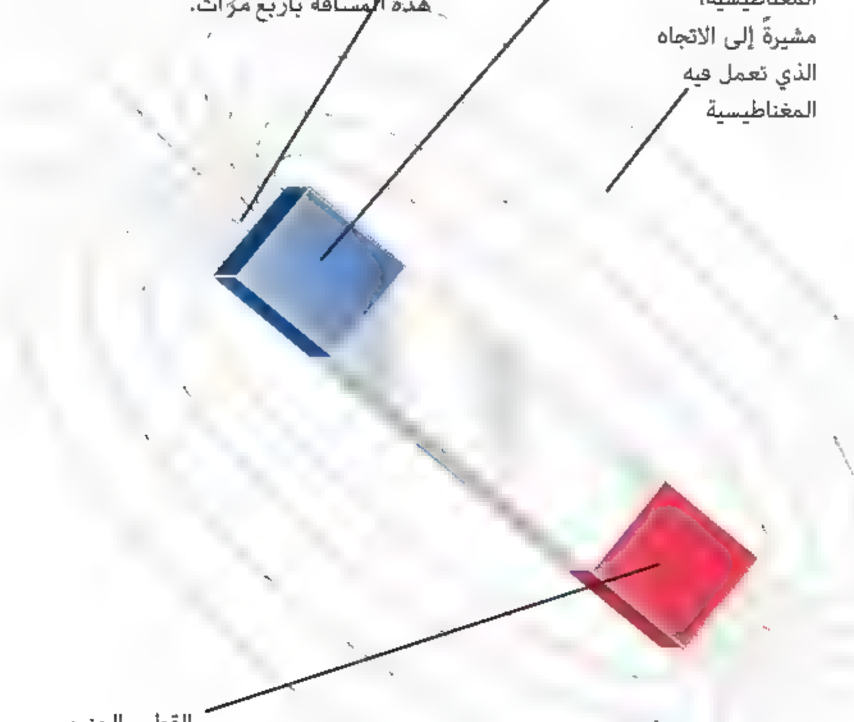
قبل أن يعرف الناس كيفية صناعة المغناطيس الفولاذي بوقت طويل، وجدوا أن بعض الحجارة تجذب بعضها أو تبتعد عن بعضها، وتجذب قطعًا من الحديد وتبعدها. تسمّى هذه الأحجار أحجار المغناطيس وتحتوي على أكسيد الحديد، الذي يجعلها مغناطيسًا طبيعيًّا.

### لم الكرة الأرضية مغناطيسية؟

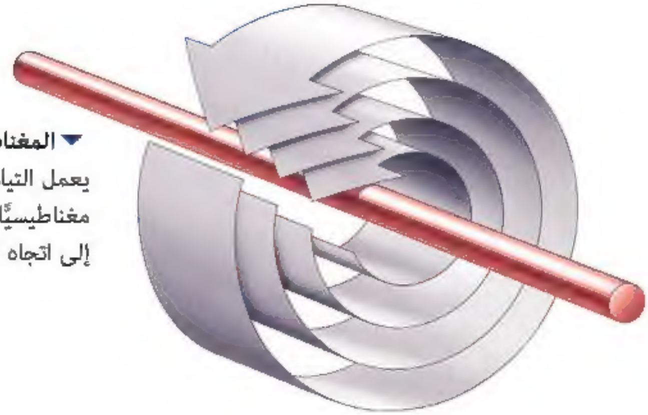
في أثناء دوران الأرض حول نفسها، يتحول التفاف نواتها المكوّنة من النيكل الحديدي إلى مغناطيس عملاق. ومثل لوح المغناطيس، تشمل الأرض قطبين: القطب الشمالي والقطب الجنوبي. وهذا لأن الأرض تشكل مغناطيسًا، فجزيئات المغناطيس الصغيرة تميل إلى الاتجاه نفسه إذا تركت تتحرّك بحرية.

### كم يبلغ حجم حقل الأرض المغناطيسي؟

يتمدد حقل الأرض المغناطيسي إلى الفضاء، مشكلًا حاجزًا يشبه ثمرة الخوخ يدعى الغلاف المغناطيسي. وإلى الجهة الجانبية قبالة الشمس، يتمدد على مسافة 60000 كلم. وفي الجانب البعيد، توسعه الرياح الشمسية ضعف هذه المسافة بأربع مرات.




**الحقل المغناطيسي:** تظهر الصورة الحقل المغناطيسي المحيط بلوح من المغناطيس. تشير الخطوط إلى الاتجاه الذي تعمل فيه القوة، من المواد المغناطيسية المتجهة نحو القطبين.



▼ **المغناطيس الكهربائي:** عندما يعمل التيار الكهربائي، ينشئ حقلًا مغناطيسيًّا حول السلك. تشير الأسهم إلى اتجاه الحقل.

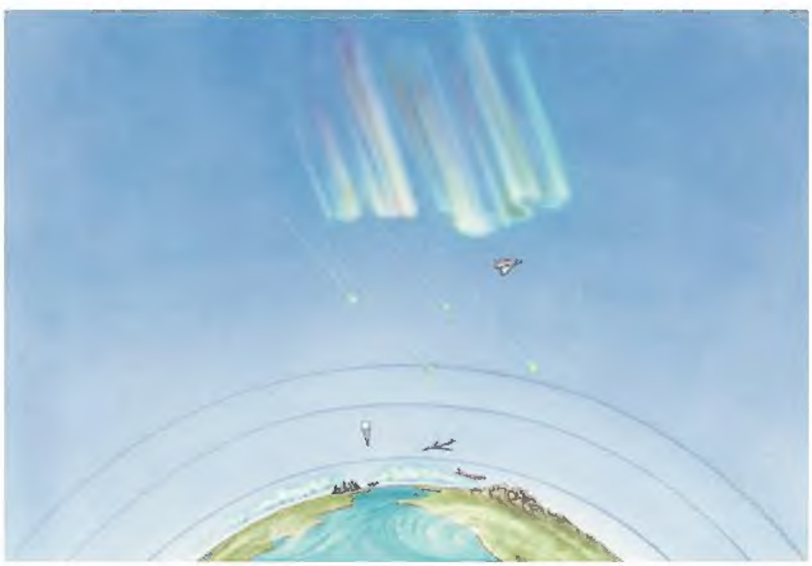
## ما القوة الكهرومغناطيسية؟

ترتبط الكهرباء والمغناطيسية بعضهما ببعض بشكل وثيق. يُنشئ كل تيار كهربائي حقلًا مغناطيسيًّا حوله، ويُحدث تحرّك مغناطيس بالقرب من سلك كهربائي تيارًا كهربائيًا فيه. يتألف المغناطيس الكهربائي من ملفّ من الأسلاك النحاسية، التي تنشئ حقلًا مغناطيسيًّا قويًّا جدًّا عندما يعبرها تيار ما.

## ما الأضواء الشمالية؟

تشكل الأضواء الشمالية أو الشفق حواجز مذهلة من الأضواء التي تتألق في سماء الليل فوق القطب الشمالي. وهي تنشأ نتيجة شقّ في الغلاف المغناطيسي فوق القطب، تدخل منه خطوط القوة المغناطيسية. وبين الحين والآخر، تنساب جسيمات مشحونة من الشمس إلى هذا المكان وتندفع إلى جزيئات الهواء، ما يجعلها تضيء بتألق.

▼ **الأضواء الشمالية:** ينشئ تداخل الشعاع الشمسي مع حقل الأرض المغناطيسي عرضًا مذهلًا من الأضواء أو ما يعرف بالشفق فوق القطبين الشمالي والجنوبي.





## اختبار سريع

1. لأي غاية كان البحارة يستخدمون المغناطيس؟
2. يفقد الحديد مغناطيسيته فوق حرارة 760 درجة مئوية: صح أم خطأ؟
3. يملك كل مغناطيس قطبين، أيًّا كان شكله: صح أم خطأ؟
4. لا تُرسل تأثيرات الجذب المغناطيسي بين الأجسام: صح



أم خطأ؟

5. الألومنيوم مغناطيسي: صح أم خطأ؟
6. يبعد قطب الأرض المغناطيسي الشمالي مئات الكيلومترات من القطب الشمالي: صح أم خطأ؟
7. ماذا يسمّى الشفق فوق القطب الجنوبي؟

الحلول:
1.لجعل البوصلات تجد الشمال
2.صح 3.صح 4.خطأ 5.خطأ
6.صح 7.أورورا أستراليس

# الطاقة النووية

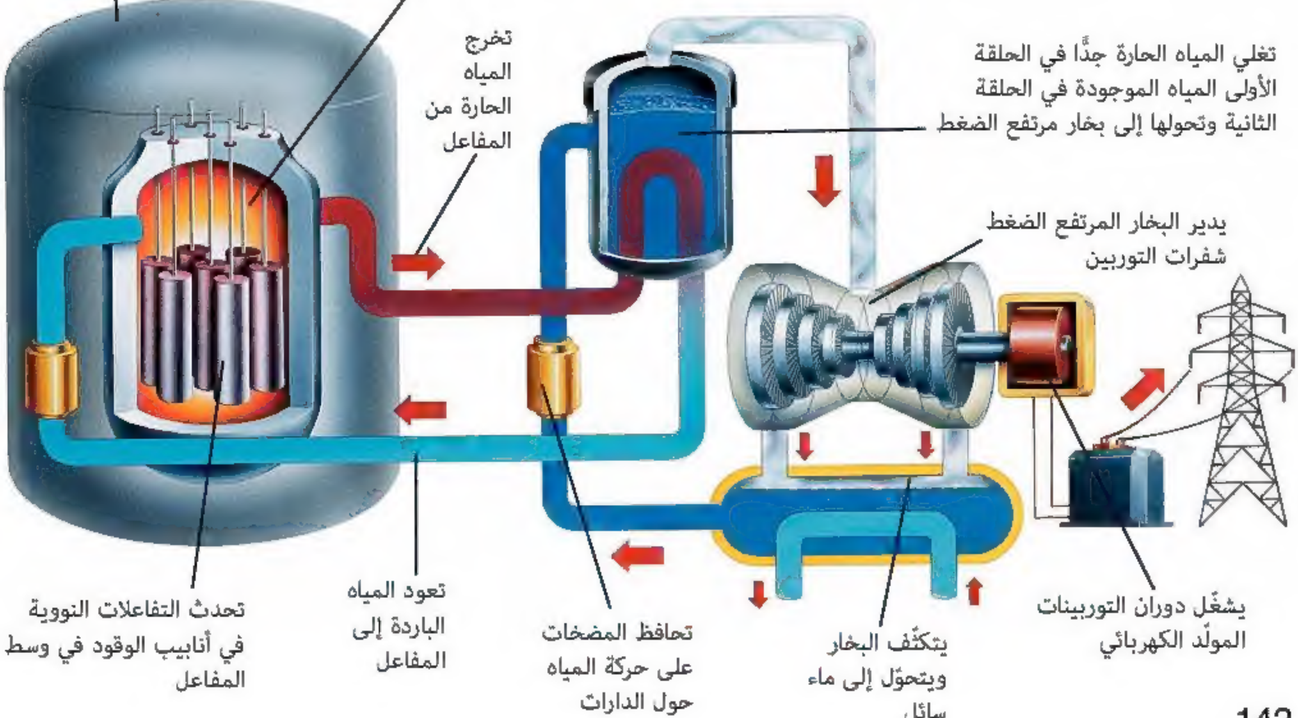
## ما سرّ ضخامة القوة النووية؟

**تتمتع الطاقة التي تجمع نواة ذرة بقوة هائلة، حتى وإن كانت النواة صغيرة. والواقع، أنه كما أظهر نيوتن في نظريته عن النسبية الخاصة، يمكن اعتبار جسيمات الذرة كطاقة صافية. إنها تحرر بعض هذه الطاقة من ملايين النويات الذرية التي تتيح لمحطات الطاقة النووية أن تولّد الكثير من الطاقة من بضعة أطنان من الوقود النووي. وهو ما يمنح أيضًا القنابل النووية قوتها الهائلة المدمرة.**

### ما الاندماج النووي؟

يحصل الاندماج النووي عندما يتم تحرير الطاقة النووية من خلال دمج أو جمع ذرات صغيرة معًا مثل ذرات الديوتيريوم (أحد أشكال الهيدروجين). والاندماج النووي هو التفاعل الذي يبقي النجوم متوهجة، ويوفر الطاقة للقنابل الهدروجينية (راجع «ما القنبلة الذرية»؟) ويأمل العلماء أن يجدوا وسيلة لتسخير هذا التفاعل في توليد الطاقة الكهربائية.

▼ **محطة توليد طاقة نووية:** يحتوي المفاعل النووي على أنابيب من الوقود مصنوعة من حبيبات أكسيد اليورانيوم، تباعد فواصل بينها. عندما تعمل المحطة، ينشأ تفاعل متسلسل نووي انشطاري في أنابيب الوقود. تبطؤ سرعة هذا التفاعل بفعل أنابيب التحكم التي تمتص النيوترونات وهكذا تنتج الحرارة بثبات لتكوين البخار الذي يشغّل التوربينات التي تولّد الكهرباء.





◀ **الانشطار النووي:** يتألف الانشطار النووي من إطلاق نيوترون (كرة صفراء) على نواة ذرة يورانيوم وبلوتونيوم. عندما تنقسم النواة، تطلق المزيد من النيوترونات، التي تفصل المزيد من النويات، مُنشئة تفاعلًا متسلسلًا.

## ما الانشطار النووي؟

يصدر الانشطار النووي الطاقة من خلال تقسيم النويات الكبيرة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم. ولتقسيم النويات، يتم إطلاق النيوترونات عليها. وعندما تصطدم بها، تنقسم إلى مزيد من النيوترونات، التي تصيب النويات، منشئةً تفاعلًا متسلسلًا.

## ما القنبلة الذرية؟

تشكل القنبلة الذرية أحد نوعَي الأسلحة النووية الأساسيين. تعتمد القنبلة الذرية على الانشطار النووي المتفجر لليورانيوم 235 أو البلوتونيون 239. وتعتمد القنابل الهيدروجينية، أو الأسلحة النووية الحرارية، على انصهار الذرات الهيدروجينية لإحداث انفجارات أكبر حجمًا بألف مرة.

## من اخترع القنبلة الذرية؟

نشأت القنابل الذرية الأولى في الولايات المتحدة الأميركية نحو نهاية الحرب العالمية الثانية على يد فريق بقيادة روبرت أوبنهايمر (1904 – 1967). ألقيت القنابل الأولى على ناغازاكي وهيروشيما في اليابان عام 1945 وكانت ذات تأثير مدمّر.

## ما النشاط الإشعاعي؟

تنشأ ذرات عنصر كيماوي عادةً بأشكال متعددة أو نظائر مشعة. يملك كل شكل عددًا مختلفًا من النيوترونات في نواته، المشار إليها في الاسم، كما في الكربون 12 والكربون 14. تكون نواة بعض هذه النظائر (التي يسمّيها العلماء النظائر المشعة) غير مستقرة وتتحلل. وعندما تتحلل، تطلق أشعة تتألف من تيارات من الجسيمات تسمى إشعاعات ألفا وبيتا وغاما. وهذا هو النشاط الإشعاعي.

## ما العمر النصفي؟

لا يستطيع أحد التنبؤ بموعد تحلّل النويات الذرية. ولكن في إمكان العلماء التنبؤ بنصف الوقت الذي تستغرقه الجسيمات في مادة لتتحلل. وهذا ما يسمّى العمر النصفي. يبلغ العمر النصفي للسترونتيوم 90 تسع دقائق فحسب. وفي المقابل، يبلغ العمر النصفي لليورانيوم 235 أربعة مليارات ونصف مليار سنة. وتقع معظم العناصر في مكان ما بينهما.

## اختبار سريع:

1. يمكن أن يكون التعرض لمستويات عالية من النشاط الإشعاعي قاتلًا: صح أم خطأ؟
2. ما البلَدان اللذان يملكان أكبر مخزون من الأسلحة النووية؟
3. لا تحرق محطات توليد الطاقة النووية الوقود: صح أم خطأ؟
4. في أي مكان من أوكرانيا وقع حادث كبير في محطة توليد طاقة نووية؟
5. ما أكبر حادث مدمّر يمكن أن يحصل لمفاعل نووي؟
6. يمكن تأريخ عمر الكثير من البقايا القديمة من خلال نشاطها الإشعاعي: صح أم خطأ؟
7. ما القاسم المشترك بين النجوم والقنابل النووية؟



# الأكبر، الأصغر، الأعلى، الأطول

**أكبر الصحاري**

أكبر الصحاري الصحراء الكبرى (9،065،000 كلم مربع).

**أكبر البحيرات**

أكبر البحيرات هو بحر قزوين (370،992 كلم مربع).

**أكبر طائر**

أكبر طائر الحبارى الذي يحتمل أن يصل وزنه إلى 20 كلغ.

**أكبر البيوض**

أكبر البيوض بيضة النعامة التي يمكن أن يصل عرضها إلى 20 سنتم.

**أكبر حيوان ثديي أرضي**

أكبر حيوان ثديي أرضي فيل الأدغال الأفريقي الذي يحتمل أن يصل ارتفاعه إلى 4 أمتار ووزنه إلى 12 طنًّا.

**أكبر الحيوانات البرمائية**

أكبر الحيوانات البرمائية حيوان السمندل العملاق الصيني الذي يبلغ طوله مترًا.

**أكبر نبتة مائية**

أكبر نبتة مائية نبتة زنبق الماء الأمازونية، التي تملك أوراقًا يتجاوز عرضها المترين.

**أكبر الأوراق**

أكبر الأوراق تنتمي إلى نخلة الرافية، التي يحتمل أن يصل طولها إلى 20 مترًا.

**أكبر الأسماك**

أكبر الأسماك قرش الحوت الذي يحتمل أن يصل طوله إلى 12 مترًا.

**أعلى الجبال**

أعلى الجبال جبل إفرست (8،848 مترًا) في آسيا.

**المكان الأكثر حرًا**

المكان الأكثر حرًّا هو دلّول في أثيوبيا، التي يصل معدّل حرارتها إلى 34 درجة مئوية في الظل.

**أطول الأنهار**

أطول الأنهار نهر النيل (6،673 كلم).

**أطول الأفاعي**

أطول الأفاعي الأفعى المشبكية التي يحتمل أن يصل طولها إلى 9 أمتار.

**أكبر الفراشات**

أكبر الفراشات فراشة الملكة ألكساندرا في بابوا غينيا الجديدة التي يحتمل أن يصل عرضها إلى 300 ملم.

**أطول الحيوانات الثديية**

أطول الحيوانات الثديية هي الزرافة التي يحتمل أن يصل ارتفاعها إلى 6 أمتار.

**الحشرة الطائرة الأكبر وزنًا**

الحشرة الطائرة الأكبر وزنًا هي خنافس جالوت الأفريقية التي يصل وزنها إلى 100 غرام.

**أصغر السرطانات**

أصغر السرطانات سرطان البازلاء، وهو بالفعل صغير بحجم حبة البازلاء.

**أصغر الحيوانات الثديية البرية**

أصغر الحيوانات الثديية البرية هو الزبابة الإتروسكانية، التي لا يتجاوز طولها الـ 50 ملم.

**قنديل البحر الأكثر فتكًا**

قنديل البحر الأكثر فتكًا هو زنبار البحر الأسترالي الذي يستطيع قتل رجل في دقيقة واحدة.

**الحيوان الأعلى صوتًا**

الحيوان الأعلى صوتًا هو الحوت الأزرق. يمكن رصد صوته من على مسافة 830 كلم.